



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

**Институт морских технологий, энергетики и транспорта**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Института морских технологий,  
энергетики и транспорта, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ А.В. Титов

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Направление

**23.03.01 Технология транспортных процессов**

Профиль

**Организация и безопасность движения**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Техника и технологии наземного транспорта»,  
к.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ А.В. Кораблин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры

«Механика и инженерная графика»

\_\_\_\_\_ Е.В. Пономарева

Программа рекомендована кафедрой  
"Механика и инженерная графика"

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой "Механика и инженерная  
графика, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Б.М. Славин Б.М.

**Астрахань - 2017**

**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине Теоретическая механика:**

| Код   | Определение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                       |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Владеть навыками и (или) иметь опыт                                                                   |
| ОПК-3 | способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем | основные понятия и законы механики и вытекающие из них методы изучения равновесия и движения твердых тел и механических систем: аксиомы статики; условия равновесия различных систем сил; способы задания движения точки; кинематические характеристики движения твердого тела; дифференциальные уравнения движения точки; общие теоремы динамики точки и системы. | связывать с законами механики, повседневно наблюдаемые в реальной жизни движения материальных тел; выделять из общей конструкции сложного механизма модели и схемы, составлять и исследовать для них замкнутые системы уравнений; строить математические модели при исследовании движения тел; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. | методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. |

**2. Место дисциплины Теоретическая механика в структуре ОП**

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП, к которому относится данная дисциплина (модуль):                                                       | Дисциплина относится к базовой части ОП Б1.Б.11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП (дисциплинами (модулями), практиками): | Логически и содержательно-методически дисциплина «Теоретическая механика» взаимосвязана с дисциплинами: «Математика», «Физика», «Прикладная механика», «Сопротивление материалов».                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины (модуля): | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Знание основ физики и математики: уметь выполнять математические преобразования, решать уравнения, выполнять дифференцирование, интегрирование и др.;</li> <li>2) способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору ее достижения;</li> <li>3) готовность к самостоятельному пополнению своих знаний, совершенствованию умений и навыков, развитию компетенций.</li> </ol> |

|                                                                                                                     |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | «Прикладная механика», «Сопротивление материалов». |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

### 3. Структура, содержание, объем (трудоемкость) дисциплины Теоретическая механика

#### 3.1. Для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов; в том числе на контактную работу обучающихся с преподавателем (далее – аудиторная работа по видам) - 54 часа (лекции – 18 часов, практические занятия – 36 часов), на внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся (далее внеаудиторная СРС) – 90 час, в т.ч. 36 часов на контроль.

| №<br>п/п | Содержание<br>дисциплины<br>(модуля),<br>структурированное<br>по темам (разделам)                                                    | Семестр | Неделя | Контактная<br>работа по<br>видам<br>учебной<br>работы |     |      | Внеаудиторная<br>СРС | Образовательные<br>технологии                   | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости                                                                |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-------------------------------------------------------|-----|------|----------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                      |         |        | Лек                                                   | Пр. | Лаб. |                      |                                                 |                                                                                                              |
| 1        | <b>Статика:</b><br>основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело.                      | 1       | 1, 2   | 2                                                     | 4   | -    | 10                   | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 2        | Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Разбор конкретных ситуаций: изучение условий равновесия твердого тела.          | 1       | 3, 4   | 2                                                     | 4   | -    | 10                   | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 3        | Методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочленённых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы терния качения. | 1       | 5, 6   | 2                                                     | 4   | -    | 10                   | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |

|   |                                                                                                                                                      |   |        |   |   |   |    |                                                 |                                                                                                              |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|---|---|---|----|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>Кинематика:</b><br>Кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения.                                          | 1 | 7, 8   | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 5 | Характеристики движения тела и его отдельных точек при поступательном и вращательном движениях.                                                      | 1 | 9, 10  | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 6 | Характеристики движения тела и его отдельных точек при плоскопараллельном движении. Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки. | 1 | 11, 12 | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 7 | <b>Динамика:</b><br>Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.                                                                       | 1 | 13, 14 | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 8 | Общие теоремы динамики точки и системы. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и кинетической энергии системы.              | 1 | 15, 16 | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |
| 9 | Заключительная лекция. Подведение итогов.                                                                                                            | 1 | 17, 18 | 2 | 4 | - | 10 | Лекции визуализации, разбор конкретных ситуаций | Проверка выполнения пр. работы, устный опрос (ответы на контрольные вопросы к лекции и практическим работам) |

|  |                                       |                |  |           |           |          |           |  |  |
|--|---------------------------------------|----------------|--|-----------|-----------|----------|-----------|--|--|
|  | <b>Итого:</b>                         |                |  | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>90</b> |  |  |
|  | <b>Контроль</b>                       | <b>36</b>      |  |           |           |          |           |  |  |
|  | <b>Форма промежуточной аттестации</b> | <b>Экзамен</b> |  |           |           |          |           |  |  |

**4. Программа и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Теоретическая механика**

| № п/п | Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), осваиваемое обучающимся в ходе СР | Семестр | Неделя | Виды СРС и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы     |                                                                       |                                     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|       |                                                                                                          |         |        | Учебные задания для самостоятельной работы                            |                                                                       | Учебно-методическое обеспечение СРС |
|       |                                                                                                          |         |        | Аудиторная СРС                                                        | Внеаудиторная СРС                                                     |                                     |
| 1     | Аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело.                                | 1       | 1, 2   | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28]                            |
| 2     | Способы нахождения центров тяжести в покоящейся системе сочленённых тел.                                 | 1       | 3, 4   | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28]                            |
| 3     | Законы терния качения.                                                                                   | 1       | 5, 6   | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28]                            |
| 4     | Плоскопараллельное движение. Теорема о сложении ускорений.                                               | 1       | 7, 8   | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28]                            |
| 5     | Плоскопараллельное движение. Мгновенный центр ускорений.                                                 | 1       | 9, 10  | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28]                            |

|   |                                                                                                                                                                            |   |        |                                                                       |                                                                       |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------|
| 6 | Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки.                                                                                                           | 1 | 11, 12 | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28] |
| 7 | Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента системы.                                                                                                   | 1 | 13, 14 | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28] |
| 8 | Методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел.                                                                                                         | 1 | 15, 16 | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28] |
| 9 | Теория свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы. Исследование равновесия системы посредством принципа возможных перемещений. | 1 | 17, 18 | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | Используя материалы учебной литературы, подготовить ответы на вопросы | [1 - 28] |

### Содержание РГР 1

РГР включает задания по следующим темам:

- 1) «Определение реакций опор твердого тела» [6, стр. 37], методические указания и пример выполнения и оформления [6, стр. 33];
- 2) «Простейшие движения твердого тела» [5, стр. 47], методические указания и пример выполнения и оформления [5, стр. 43].

### Содержание РГР 2

РГР включает задания по следующим темам:

- 1) «Динамика точки» [22, стр. 37] – по выбору;
- 2) «Теорема об изменении кинетической энергии» [15, стр. 220].

### 5. Рекомендации по реализации дисциплины Теоретическая механика для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

#### 5.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины

Лекционные аудитории и компьютерные классы оборудованы:

- для студентов с нарушениями слуха - компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор), мультимедийной системой.
- для студентов с нарушениями зрения - предусмотрены компьютерные технологии, обеспечивающие преобразование компьютерной информации в доступные для незрячих и слабовидящих формы (звуковое воспроизведение, укрупненный текст) и позволяют им самостоятельно работать на обычном персональном компьютере с программами общего назначения.

## **5.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

Особую роль в обучении студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья играют видео- и аудио материалы. Эти же материалы используются и для обучающихся, не имеющих ограниченных возможностей. Поэтому при реализации дисциплины Теоретическая механика занятия со студентами-инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья будут проводиться в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей. Обучающиеся пользуются компьютерной техникой, видеотехникой, мультимедийной системой.

## **5.3. Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме**

Программа реализации дисциплины Теоретическая механика в форме, адаптированной к ограничениям здоровья студентов, размещена на образовательном сервере АГТУ.

Подбор и разработка учебных материалов произведены с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Созданы текстовые версии всех нетекстовых контентов для их возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотрена доступность управления контентом с клавиатуры.

## **5.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Промежуточная аттестация:

– экзамен проводится в письменной/устной (практика и теория) форме по вопросам к экзамену.

Продолжительность подготовки обучающегося к зачету/экзамену, по отношению к установленной продолжительности увеличивается на 0,5 часа.

Продолжительность ответа обучающегося увеличивается на 0,5 часа.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Теоретическая механика**

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

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

а) основная литература:

### **1. Поляхов, Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П.**

Теоретическая механика: учебник для вузов : для бакалавров/ под ред. П.Е. Товстика / под ред. П.Е. Товстика — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2012. — 593с. — [Бакалавр] (8 экз.)

### **2. Пономарева, Е.В., Хохлова О.А., Хохлов А.В.**

Теоретическая механика. Кинематика: учеб. пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2013. — 144с. (85 экз.)

### **3. Хохлова, О.А., Пономарева Е.В.**

Теоретическая механика. Статика: учеб. пособие / Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 100с. (132 экз.)

### **4. Теоретическая механика: учебник для вузов/ Н.Г. Васько [ и др.] / Н.Г. Васько [ и др.] — Ростов-н/Д.: Феникс, 2012. — 302с. — [Высшее образование] (7 экз.)**

б) дополнительная литература:

### **5. Митюшов, Е.А., Берестова С.А.**

Теоретическая механика: учебник для вузов — 2-е изд., перераб. — М.: Академия, 2011. — 320с. — [Высшее профессиональное образование] (5 экз.)

### **6. Бать, М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С.**

Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие. Т. 1: Статика и кинематика — Изд. 11-е, стер. — СПб.: Лань, 2010. — 672с. (5 экз.)

7. **Бать, М.И., Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С.**  
Теоретическая механика в примерах и задачах: учеб. пособие. Т. 2: Динамика — Изд. 9-е, стер. — СПб.: Лань, 2010. — 640с. (5 экз.)
8. **Вальщиков, Ю.Н., Бармин, М.И.**  
Теоретическая механика: крат. конспект лекций с включением пр. решения типовых задач по всем темам курса — СПб.: Геликон Плюс, 2009. — 382с. — [Теоретическая механика] (1 экз.)
9. **Павлов, В.Е., Доронин, Ф.А.**  
Теоретическая механика: учеб. пособие для вузов — М.: Академия, 2009. — 320с. — [Высшее профессиональное образование] (2 экз.)
10. **Кирсанов, М.Н.**  
Теоретическая механика. Статика. Кинематика. Динамика. Решения в системе MAPLE V — Изд. 2-е, испр. — М.: Физматлит, 2008. — 384с. — [Решебник / под ред. А.И. Кириллова] (6 экз.)
11. **Невенчанная, Т.О., Павловский В.Е., Пономарева Е.В.**  
Теоретическая механика. Решение типовых задач на компьютере: учеб. пособие/ Астрахан. гос. техн. ун-т. Ч. 1, 2: Статика и кинематика / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: , 2008. — 140с. (48 экз.)
12. **Диевский, В.А.**  
Теоретическая механика: учеб. пособие для вузов — Изд. 3-е, испр. — СПб.: Лань, 2009. — 320с. (6 экз.)
13. **Диевский, В.А., Малышева И.А.**  
Теоретическая механика: сб. заданий : учеб. пособие для вузов — Изд. 2-е, испр. — СПб.: Лань, 2009. — 192с. (7 экз.)
14. **Тарг, С.М.**  
Краткий курс теоретической механики : учебник для студентов вузов — Изд. 14-е, стер. — М.: Высш. шк., 2004. — 416с. (13 экз.)
15. **Теоретическая механика во втузах:** [сб. ст.]/ под ред. А.А. Яблонского / под ред. А.А. Яблонского — 2-е изд., испр. — М.: Высш. шк., 1975. — 311с. (13 экз.)
16. **Локтев, В.И.**  
Теоретическая механика: конспект-справочник : учеб. пособие для вузов/ Астрахан. гос. техн. ун-т / Астрахан. гос. техн. ун-т — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. — 132с. (81 экз.)

*в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

17. **Теоретическая механика:** учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2014. — 206 с. — (Бакалавриат). <http://www.book.ru/view/907462/2>.
18. **Теоретическая механика:** учебное пособие / А.А. Эрдеди, Н.А. Эрдеди. — 2-е изд., стер. — М.: КНОРУС, 2012. — 208 с. — (Бакалавриат). <http://www.book.ru/book/905242>.
19. **Клещева, Н.А., Штагер Е.В.** Дидактическое обеспечение контроля остаточных знаний по физике и теоретической механике: учебное пособие. — Москва: Проспект, 2015. — 88 с. <http://www.book.ru/book/917439>.
20. **Краткий курс теоретической механики:** учебное пособие / Г.Н. Яковенко. — 3-е изд. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 116 с.: ил. <http://znanium.com/bookread2.php?book=365684>.
21. **Кирсанов, М.Н.** Решения задач по теоретической механике: учеб. Пособие. — М.: ИНФА-М, 2015. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znanium.com/bookread2.php?book=493434>.

*г) методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)*

22. **Перекрестов, А.П., Пономарева Е.В., Хохлова О.А.**  
Теоретическая механика. Динамика точки: Методические указания для выполнения расчетно-графической работы. — Астрахань: АГТУ, 2012. — 60 с. — 55 экз.

23. **Локтев, В. И., Михайлова М. А.**  
Теоретическая механика: Пособие по решению типовых задач. Часть 1. Статика. Часть 1: Статика — Астрахань: АГТУ, 2008. — 18 с. — 86 экз.
24. **Локтев, В. И., Синельщикова О. Н., Хохлова О. А.**  
Теоретическая механика. Статика. Методические указания: для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 16 с. — 50 экз.
25. **Локтев, В. И., Синельщикова О. Н., Хохлова О. А.**  
Теоретическая механика. Динамика механической системы: Методические указания для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 14 с. — 50 экз.
26. **Локтев, В. И., Синельщикова О. Н., Хохлова О. А.**  
Теоретическая механика. Кинематика. Методические: указания для подготовки к текущему контролю знаний. — Астрахань: АГТУ, 2011. — 15 с. — 50 экз.
27. **Локтев, В. И., Синельщикова О.Н., Хохлова О.А.**  
Теоретическая механика: Методические указания для подготовки к текущему контролю знаний по теме "Динамика точки". — Астрахань: АГТУ, 2011. — 14 с. — 56 экз.
28. **Локтев, В. И., Роткин В.М.**  
Теоретическая механика: Методические указания для самостоятельной работы по теме: «Пространственная статистика». — Астрахань: АГТУ, 2011. — 23 с. — 54 экз.
- д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)*

| Наименование программного обеспечения                     | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Образовательный портал Moodle                             | Образовательный портал АГТУ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу <a href="http://www.portal.astu.org">www.portal.astu.org</a> из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети АГТУ. Образовательный портал АГТУ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль» преподавателем или студентом. |
| <u>Электронно-библиотечная система</u><br>ФГБОУ ВО «АГТУ» | Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, например, ЭБС издательства «Лань»; доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам АГТУ, периодическим изданиям. Позволяет принимать участие в виртуальных выставках.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Базы данных                                               | Полнотекстовая база данных ScienceDirect;<br>Реферативная и наукометрическая база данных Scopus;<br>База данных российских стандартов «Технорма»;<br>Межрегиональная аналитическая роспись статей (МАРС);<br>Национальный цифровой ресурс «Руконт».                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

**Перечень лицензионного учебного программного обеспечения**

| <b>Наименование программного обеспечения</b> | <b>Назначение</b>                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adobe Reader                                 | Программа для просмотра электронных документов                                                                                                                                                                                                               |
| Google Chrome                                | Браузер                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kaspersky Antivirus                          | Средство антивирусной защиты                                                                                                                                                                                                                                 |
| MathCad                                      | Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования и применения для коллективной работы |
| Microsoft Open License Academic              | Операционные системы                                                                                                                                                                                                                                         |
| Moodle                                       | Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГТУ»                                                                                                                                                                                                                       |
| Mozilla FireFox                              | Браузер                                                                                                                                                                                                                                                      |
| OpenOffice                                   | Программное обеспечение для работы с электронными документами                                                                                                                                                                                                |
| Антиплагиат                                  | Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников                                                                                                                                                         |
| 7-zip                                        | Архиватор                                                                                                                                                                                                                                                    |
| iSpring Presenter 7                          | Программа для создания презентаций                                                                                                                                                                                                                           |

Сведения об обновлении программного обеспечения представлены в локальной сети АГТУ по адресу \\172.20.20.20\Soft\Список Лицензий.pdf

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для обеспечения учебного процесса используются:

- компьютерный класс, оборудованный современной электронно-вычислительной техникой;
- компьютеры, соединенные в локальную вычислительную сеть с необходимым программным обеспечением.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**

к рабочей программе дисциплины  
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Рассмотрено на Учебно-методическом совете,  
протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

1. Перечень компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля) с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы – ОПК-3 - этапы формирования данных компетенций в процессе освоения ОП представлены в Паспорте компетенций образовательной программы.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля), описание шкал оценивания представлены в Паспорте компетенций, а также в таблице 1 (к экзамену).

Таблица 1

| Шкала<br>оценивания<br>уровня<br>сформированности<br>и результата<br>обучения<br>(экзамен) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                           |                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            | «Знать»                                                                                                                                                                              | «Уметь»                                                                                                                            | «Владеть навыками и/или иметь опыт»                    | «Компетенция»                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                            | Показатели                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                            | Показатель: освоение знаниевого компонента содержания образования по дисциплине (модулю) в виде представлений, понятий, суждений, теорий, выраженное в форме знаков                  | Показатель: возможность осуществлять действия, операции (компоненты деятельности) осознанно и с помощью навыков.                   | Показатель: владение деятельностью                     | Показатель: реализация компетенции                                                                                                                                                                            |
|                                                                                            | Критерии                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Продвинутый уровень («отлично»)</b>                                                     | чётко и правильно даёт определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания      | выполняет все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано                    | владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт   | обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий |
| <b>Углубленный уровень («хорошо»)</b>                                                      | определения понятий даёт неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов | выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно | в целом владеет необходимыми навыками и/или имеет опыт | обучающийся способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности                                                                                                |

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Базовый уровень</b><br><b>(«удовлетворительно»)</b>   | усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии | выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно | владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен | обучающийся способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях    |
| <b>Нулевой уровень</b><br><b>(«неудовлетворительно»)</b> | основное содержание не раскрыто, не дает ответы на вспомогательные вопросы, допускает грубые ошибки в использовании терминологии                                                                                                                                                               | выполняет лишь отдельные операции, последовательность их хаотична, действие в целом неосознанно                                      | не владеет всеми необходимыми навыками и/или не имеет опыт          | обучающийся не способен проявить (реализовать) компетенцию в типовых ситуациях |

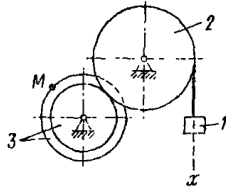
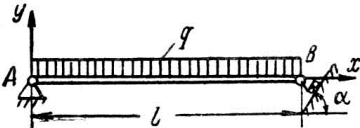
### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### 3.1. Типовые контрольные задания для оценки уровня сформированности каждого результата обучения по дисциплине, в том числе уровня освоения компетенции

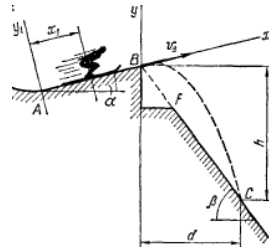
Таблица 2

| Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю),<br>соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы |       |                                        |             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------------|
| Знать                                                                                                                                  | Уметь | Владеть навыками<br>и (или) иметь опыт | Компетенция |

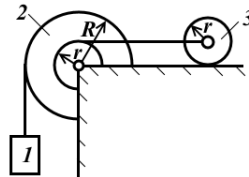
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>основные понятия и законы механики и вытекающие из них методы изучения равновесия и движения твердых тел и механических систем: аксиомы статики; условия равновесия различных систем сил; способы задания движения точки; кинематические характеристики движения твердого тела; дифференциальные уравнения движения точки; общие теоремы динамики точки и системы.</p> | <p>связывать с законами механики, повседневно наблюдаемые в реальной жизни движения материальных тел; выделять из общей конструкции сложного механизма модели и схемы, составлять и исследовать для них замкнутые системы уравнений; строить математические модели при исследовании движения тел; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.</p> | <p>методами использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> | <p>ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Процедура оценивания                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Опрос                                                                                                               | КР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | РГР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Экзамен                                                                      |
| Типовые контрольные задания                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| <p>Подготовить ответы на вопросы и задания по темам собеседования. См. п. 3.2.1 приложения к рабочей программе.</p> | <p><b>Контрольная работа</b></p> <p>1. По заданному уравнению прямолинейного поступательного движения груза 1 определите скорость, а также касательное, нормальное и полное ускорения точки <math>M</math> механизма в момент времени, когда путь, пройденный грузом, равен <math>s</math>.</p>  <p>2. Дано <math>q = 6 \text{ Н/м}</math>, <math>l = 10 \text{ м}</math>, <math>\alpha = 60^\circ</math>. Определите реакции связей в точках <math>A</math> и <math>B</math>.</p>  <p>3. Лыжник подходит к точке <math>A</math> трамплина <math>AB</math>, наклоненного под углом <math>\alpha</math> к горизонту и имеющего длину <math>l</math>, со скоростью <math>v_A</math>. Коэффициент трения скольжения лыж на участке <math>AB</math> равен <math>f</math>.</p> | <p><b>Содержание РГР 1</b></p> <p>1) «Определение реакций опор твердого тела» [6, стр. 37], методические указания и пример выполнения и оформления [6, стр. 33];</p> <p>2) «Простейшие движения твердого тела» [5, стр. 47], методические указания и пример выполнения и оформления [5, стр. 43].</p> <p><b>Содержание РГР 2</b></p> <p>1) «Динамика точки» [22, стр. 37] – по выбору;</p> <p>2) «Теорема об изменении кинетической энергии» [15, стр. 220].</p> <p><b>Типовая структура РГР:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Техническое задание.</li> <li>2. Выполнение задания, состоящее из расчетной и графической частей.</li> <li>3. Анализ полученных результатов.</li> <li>4. Список используемой литературы.</li> </ol> | <p>Решить тестовое задания. См. п. 3.2.3 приложения к рабочей программе.</p> |

Лыжник от  $A$  до  $B$  движется  $\tau$  с; в точке  $B$  со скоростью  $v_B$  он покидает трамплин. Через  $T$  (с) лыжник приземляется со скоростью  $v_C$  в точке  $C$  горы, составляющей угол  $\beta$  с горизонтом. Найдите закон движения лыжника на участке  $CB$ .



4. В механической системе, представленной на схеме, груз 1, ступенчатый барабан 2 и каток 3 имеют соответственно массы  $m_1$ ,  $m_2$  и  $m_3$ . Радиусы ступеней барабана  $r$  и  $R=2r$ . Радиус инерции ступенчатого барабана  $\rho_{ii}=r\sqrt{2}$ . Каток 3 считать однородным цилиндром. Определите скорость и ускорение груза в тот момент времени, когда он из состояния покоя пройдет путь, равный  $S$ .





### **3.2. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

#### **3.2.1. Используя материалы лекций и учебной литературы, подготовьте ответы на вопросы**

1. Статика. Аксиомы статики.
2. Основные понятия и аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело.
3. Условия эквивалентности системы сил, уравновешенности произвольной системы сил, частные случаи этих условий.
4. Методы нахождения реакций связей в покоящейся системе сочленённых тел, способы нахождения их центров тяжести.
5. Законы трения качения.
6. Сила, классификация сил.
7. Проекция силы на ось и на плоскость.
8. Момент силы относительно точки и оси.
9. Связи, виды связей. Аксиома освобождаемости от связей. Реакции связей.
10. Система сил; классификация систем сил.
11. Аналитические условия равновесия различных системы сил.
12. Равновесие плоской системы тел.
13. Центр тяжести твердого тела и его координаты.
14. Кинематика; предмет кинематики.
15. Кинематика точки. Способы задания движения точки.
16. Векторный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки.
17. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки.
18. Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки.
19. Кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения.
20. Характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения.
21. Поступательное движение твердого тела, его свойства. Определение линейной скорости и линейного ускорения тела.
22. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение.
23. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение скоростей точек при вращательном движении твердого тела.
24. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Определение ускорений точек при вращательном движении твердого тела.
25. Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Свойства плоского движения твердого тела.
26. Плоское движение твердого тела. Определение скоростей точек плоской фигуры. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.
27. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС), положение МЦС, определение скоростей точек при помощи МЦС.
28. Плоское движение твердого тела. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры.
29. Плоское движение твердого тела. Мгновенный центр ускорений.
30. Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное, переносное движение точки. Теорема о скоростях. Ускорение Кориолиса. Правило Жуковского. Теорема Кориолиса.
31. Предмет динамики и статики; законы механики Галилея-Ньютона.
32. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки. Задачи динамики.

33. Общие теоремы динамики системы. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения системы. Законы сохранения.
34. Момент количества движения системы относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения (кинетического момента) (теорема моментов) для системы. Законы сохранения.
35. Работа. Частные случаи определения работы.
36. Кинетическая энергия материальной механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
37. Возможные перемещения, свойства возможных перемещений.
38. Принцип возможных перемещений.
39. Обобщенные координаты системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода.
40. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки.
41. Методы нахождения реакций связей в движущейся система твердых тел.
42. Теория свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы

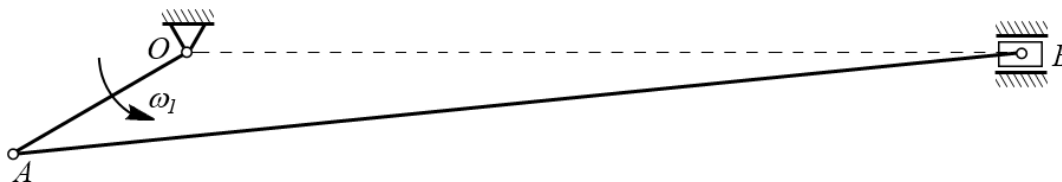
### 3.2.2. Вопросы к самостоятельной работе студента

1. Аксиомы механики, операции с системами сил, действующими на твердое тело.
2. Способы нахождения центров тяжести в покоей системе сочленённых тел.
3. Законы трения качения.
4. Плоскопараллельное движение. Теорема о сложении ускорений.
5. Плоскопараллельное движение. Мгновенный центр ускорений.
6. Операции со скоростями и ускорениями при сложном движении точки.
7. Теоремы об изменении количества движения, кинетического момента системы.
8. Методы нахождения реакций связей в движущейся системе твердых тел.
9. Теория свободных малых колебаний консервативной механической системы с одной степенью свободы.
10. Исследование равновесия системы посредством принципа возможных перемещений.

### 3.2.3. Примерное тестовое задание к экзамену

Для заданного положения кривошипно-ползунного механизма определите скорости и ускорения точек  $A$  и  $B$ , если известны следующие данные:

- угловая скорость кривошипа  $OA$  -  $\omega_1 = 0,95$  рад/с (считать постоянной);
- длина кривошипа  $OA$  -  $l_1 = 0,1$  м;
- отношение длин шатуна и кривошипа  $l_2 / l_1 = 5$ .



**4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, формируемых в ходе освоения данной дисциплины (модуля)**

### Формы контроля (процедуры оценивания)

|                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Опрос</b> - фронтальная форма контроля, представляющая собой ответы на вопросы преподавателя в устной форме                            |
| <b>Контрольная работа</b> - письменная работа студента, направленная на решение задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. |
| <b>Расчетно-графическая работа (РГР)</b> - самостоятельная письменная работа студента, в                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| основе которой лежит решение сквозной задачи, охватывающей несколько тем дисциплины, и включающей осуществление расчетов, обоснований и выводов. РГР оценивается ведущим преподавателем при проверке правильности и полноты ее выполнения.                |
| <b>Экзамен</b> – проводится в виде тестирования - набора формализованных заданий по пройденным темам курса, по результатам выполнения которых можно судить об уровне развития определённых качеств испытуемого, а также о его знаниях, умениях и навыках. |

#### 4.2. Шкалы оценивания

##### *Шкала оценки устного ответа (опрос)*

| Уровень /оценка                                           | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Продвинутый/</b><br><b>(«отлично»)</b>                 | правильно, всесторонне в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует <i>всестороннее и полное</i> понимание смысла изученного материала  |
| <b>Углубленный уровень/</b><br><b>(«хорошо»)</b>          | правильно, в полном объеме излагает знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает организацию и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание смысла изученного материала; <i>допускает малозначительные ошибки</i> |
| <b>Базовый уровень/</b><br><b>(«удовлетворительно»)</b>   | правильно излагает <i>базовые</i> знания: дает определения, раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию; знает <i>базовый</i> порядок организации и методику реализации профессиональной деятельности; демонстрирует понимание <i>основного</i> смысла изученного материала     |
| <b>Нулевой уровень/</b><br><b>(«неудовлетворительно»)</b> | содержание знаниевого компонента <i>не раскрыто</i> ; допускает <i>значительные ошибки</i> в изложении теоретического основ, организации и методологии профессиональной деятельности; <i>не дает ответы на вопросы, в том числе вспомогательные</i>                                              |

##### *Шкала оценки выполнения РГР*

| Уровень /оценка                                  | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Продвинутый/</b><br><b>(«отлично»)</b>        | Содержание работы соответствует теме; представлен полный и <i>всесторонний</i> обзор информационных источников и современной нормативно-правовой базы; расчеты проведены правильно в полном объеме; результаты исследований интерпретированы с использованием современных методов и информационные технологии; правильно разработана и оформлена документация; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы и <i>их обоснования</i> |
| <b>Углубленный уровень/</b><br><b>(«хорошо»)</b> | Содержание работы соответствует теме; представлен полный обзор информационных источников и современной нормативно-правовой базы; расчеты проведены в полном объеме; использованы современные методы интерпретации исследований и информационные технологии; правильно разработана и оформлена документация; поставленные задачи выполнены в полном объеме; представлены выводы; <i>имеются малозначительные ошибки</i>                                    |
| <b>Базовый уровень/</b>                          | Содержание работы соответствует теме; представлен <i>базовый</i> обзор информационных источников и нормативно-правовых документов;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(«удовлетворительно»)</b>                        | базовые расчеты проведены правильно; использованы основные методы интерпретации исследований; оформлена документация; базовые задачи выполнены; представлены основные выводы                                                                                                                          |
| <b>Нулевой уровень/<br/>(«неудовлетворительно»)</b> | Содержание работы не соответствует теме; не проведен обзор информационных источников и нормативно-правовых документов; расчеты проведены неправильно; отсутствует интерпретация данных; документация не оформлена; поставленные задачи не выполнены; выводы отсутствуют; допущены значительные ошибки |

*Шкала оценки выполнения контрольной работы*

| Оценка | Описание                                                                                                                                                                                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «5»    | Демонстрирует полное понимание поставленных вопросов. Представленный ответ по вопросам контрольной работы отличается оригинальностью и логичностью изложения                                  |
| «4»    | Демонстрирует значительное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы раскрыты в достаточном объеме, но присутствуют несущественные неточности                    |
| «3»    | Демонстрирует частичное понимание сути поставленных вопросов. Поставленные контрольные вопросы в целом раскрыты, но присутствуют значительные неточности в формулировке требуемых определений |
| «2»    | Ответы на поставленные вопросы не получены                                                                                                                                                    |