

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

"\_25\_" \_\_05\_\_2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы динамических расчетов механизмов**

Направление подготовки

**15.03.03 Прикладная механика**

Направленность (профиль) подготовки

**Проектирование и конструирование  
механических конструкций, систем и агрегатов**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель изучения дисциплины "Основы динамических расчетов механизмов"** - развитие и формирование практических навыков у студентов по математическому описанию широкого круга механических явлений, рациональной оптимизации и надежности машин, конструкций, сооружений и их элементов, составляющих основу современной техники, и как следствие этого, подготовка студентов к успешному изучению других технических дисциплин по профилю избранной специальности.

### **Задачи дисциплины:**

*проектно-конструкторская деятельность:*

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их живучести, прочности, устойчивости, долговечности и безопасности;
- обеспечения надёжности работы узлов и деталей машин методами повышения уровня живучести.

**Объектами профессиональной деятельности** являются: машины, конструкции, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи живучести технических систем являются основными и актуальными и которые для изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций :

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	<b>ОПК-2</b>	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	современный уровень научных знаний	представлять адекватную картину мира	основными положениями, законами и методами естественных наук
2	<b>ПК-1</b>	Способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	нормативную документацию по профессиональной деятельности	выявлять сущность научно-технических проблем	соответствующим физико-математическим аппаратом для решения задач
3	<b>ПК-7</b>	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	теорию многовариантного анализа характеристик механических объектов	выполнять расчетно-экспериментальные работы	методами оптимизации технологических процессов

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Курс «**Основы динамических расчетов механизмов**» относится к вариативной части блока 1 ОП, базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении предшествующих дисциплин:

"Химия", "Математика", "Физика", "Механика жидкости и газа", "Теоретическая механика", "Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности", "Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности", "Производственная технологическая практика".

Дисциплина «Основы динамических расчетов механизмов» является предшествующей для дисциплин:

"Теория упругости", "Основы устойчивости механических систем", "Аналитическая динамика и теория колебаний", "Вычислительная механика", "Численные методы в механике", "Вариационные принципы в механике", "Производственная преддипломная практика", "Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты".

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **4** зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов, <i>акад. час</i>	Распределение трудоемкости по семестрам, <i>акад. час</i>
		<b>3 семестр</b>
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
<b>Контактная работа,</b> <i>в т.ч. аудиторные занятия:</i>	<b>47,95</b>	<b>47,95</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	2	2
<b>Вид аттестации - экзамен</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>62,25</b>	<b>62,25</b>
<i>Проработка материалов по конспектам лекций</i>	15	15
<i>Проработка материала дисциплины по учебникам</i>	17,25	17,25
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>	30	30
Подготовка к экзамену (контроль)	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины(модуля)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Дополнительные разделы статики	Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции). Распределенные силы. Расчет плоских ферм. Пространственная система сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Случай параллельных сил.	28
2	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела. Общий случай движения свободного твердого тела.	19
3	Сложное движение твердого тела	Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных и пересекающихся осей. . Общий случай сложения движений твердого тела.	17
4	Прямолинейные колебания точки	Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	22
5	Элементарная теория удара	Общие теоремы теории удара. Удар тела о неподвижную преграду. Прямой центральный удар двух тел. Теорема Карно. Удар по вращающемуся телу. Центр удара.	22

**5.2 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРС, час
1	Дополнительные разделы статики	4	8	12
2	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	2	6	12
3	Сложное движение твердого тела	3	4	12
4	Прямолинейные колебания точки	3	6	12
5	Элементарная теория удара	3	6	14.25

**5.2.1 Лекции**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Дополнительные разделы статики	Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции). Анализ внутренних усилий в области динамики машин и сооружений.  Математическая модель плоских ферм. Пространственная система сил. Вычисление	4

		главного вектора и главного момента системы сил. Приведение пространственной системы сил к простейшему виду. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Случай параллельных сил.	
2	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. Кинематические уравнения Эйлера. Скорости и ускорения точек тела. Общий случай движения свободного твердого тела.	2
3	Сложное движение твердого тела	Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Цилиндрические зубчатые передачи. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Численные методы расчета сложных движений. Винтовое движение.	3
4	Прямолинейные колебания точки	Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания). Вынужденные колебания. Резонанс.	3
5	Элементарная теория удара	Основное уравнение теории удара. Общие теоремы теории удара. Коэффициент восстановления при ударе. Удар тела о неподвижную преграду. Прямой центральный удар двух тел. Потеря кинетической энергии при неупругом ударе двух тел. Теорема Карно. Удар по вращающемуся телу. Центр удара.	3

### 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Дополнительные разделы статики	<i>Практическое занятие 1.</i> Статическая определенность и равновесие системы тел под действием плоской системы сил. Равновесие плоских механизмов под действием плоской системы сил. <i>Практическое занятие 2.</i> Статически определимые фермы. Способы вырезания узлов и сечений. Приведение произвольной системы сил к данному центру и к простейшему виду. <i>Практическое занятие 3.</i> Равновесие пространственной системы параллельных сил и произвольной пространственной системы сил. <i>Практическое занятие 4</i> Равновесие системы тел под действием пространственной системы сил.	8
2	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	<i>Практическое занятие 5.</i> Сферическое движение. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. <i>Практическое занятие 6.</i> Скорости и ускорения точек твердого тела, имеющего одну неподвижную точку. <i>Практическое занятие 7</i> Общий случай движения твердого тела.	6
3	Сложное движение твердого тела	<i>Практическое занятие 8.</i> Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей.	4

		Практическое занятие 9. Цилиндрические зубчатые передачи. Сложение вращений вокруг пересекающихся осей. Общий случай сложения движений твердого тела.	
4	Прямолинейные колебания точки	Практическое занятие 10 Свободные незатухающие колебания. Свободные затухающие колебания. Практическое занятие 11 Вынужденные колебания. Резонанс. Практическое занятие 12 Действие ударной силы на материальную точку. Прямой центральный удар двух тел	6
5	Элементарная теория удара	Практическое занятие 13 Действие ударных сил на твердое тело, вращающееся вокруг неподвижной оси. Практическое занятие 14 Действие ударных сил на твердое тело, совершающее плоскопараллельное движение. Практическое занятие 15 Методики выполнения расчетно-экспериментальных работ в области динамики машин и механизмов	6

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, Час
1	Дополнительные разделы статики	<i>Проработка материалов по конспектам лекций:</i> <i>Проработка материала дисциплины по учебникам:</i> <i>Подготовка к практическим занятиям:</i>	3 3 6
2	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	<i>Проработка материалов по конспектам лекций:</i> <i>Проработка материала дисциплины по учебникам:</i> <i>Подготовка к практическим занятиям:</i>	3 3 6
3	Сложное движение твердого тела	<i>Проработка материалов по конспектам лекций:</i> <i>Проработка материала дисциплины по учебникам:</i> <i>Подготовка к практическим занятиям:</i>	3 3 6
4	Прямолинейные колебания точки	<i>Проработка материалов по конспектам лекций:</i> <i>Проработка материала дисциплины по учебникам:</i> <i>Подготовка к практическим занятиям:</i>	3 3 6
5	Элементарная теория удара	<i>Проработка материалов по конспектам лекций:</i> <i>Проработка материала дисциплины по учебникам:</i> <i>Подготовка к практическим занятиям:</i>	3 5.25 6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1 Основная литература

1. Куликов, И. С. Динамика механических систем : учебное пособие / И. С. Куликов, Г. А. Маковкин ; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2013. – 147 с. : ил., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427479>

(дата обращения: 15.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-87941-357-8. – Текст : электронный.

2. Вронская, Е. С. Основы аналитической механики : учебное пособие : [16+] / Е. С. Вронская, Г. В. Павлов, Е. Н. Элекина ; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 110 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256157> (дата обращения: 15.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9585-0535-7. – Текст : электронный.

3. Гантмахер, Ф. Р. Лекции по аналитической механике : учебное пособие / Ф. Р. Гантмахер. – 3-е изд. – Москва : Физматлит, 2001. – 263 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68408> (дата обращения: 15.09.2021). – ISBN 978-5-9221-0067-0. – Текст : электронный.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Эрдеди А.А. Теоретическая механика: учебное пособие.- М.: КНОРУС,2012.
2. Поляков Н.Н. Теоретическая механика: учебник.- М.: Юрайт,2012.
3. Молотников В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учебное пособие - СПб.: Лань,2012.
4. Мещеряков В.Б. Курс теоретической механики: учебник.- М.: УМЦ РЖД, 2012. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.
5. Козинцева С.В. и др. Теоретическая механика: учебное пособие.- Саратов: Ай П и Эр Медиа, 2012. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>.
6. Горбач Н.И. Теоретическая механика. Динамика: учебное пособие.- Минск: Вышэйшая школа, 2012.- Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
7. Куцев Б. И. Аналитическая механика: учебное пособие. – Воронеж: ВГТА, 2010.
8. Козырев А.В. Механика: учебное пособие.- Томск: Эль Контент, 2012. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>.
9. Щербакова Ю.В. Теоретическая механика: учебное пособие.- Саратов: Научная книга, 2012. Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>.
10. Куцев Б. И. Динамика точки : методические указания по выполнению мини-контрольных работ. – Воронеж: ВГУИТ,2012. Куцев Б. И. Кинематика : методические указания по выполнению мини- контрольных работ. – Воронеж : ВГУИТ,2012.
11. Ладогубец Н.В. и др. Техническая механика. Книга первая.Теоретическая механика: учебное пособие.- М.: Машиностроение, 2012.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Матвеева, Е. В. Методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов "Основы профессиональной деятельности" [Электронный ресурс]: для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров: 15.03.03 – “Прикладная механика”, очной формы обучения / Е. В. Матвеева; ВГУИТ, Кафедра технической механики. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 10 с. Режим доступа:

<http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/102633>

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
--------------------------------------	---------------------------

«Российское образование» - федеральный портал	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания Р.Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsu.ru>.

Для проведения занятий используются:

<p><b>№ 124</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе DigisKontur-CDSKS-1101, доска 3-х элементная мел/маркер</p>
<p><b>№ 126</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101, ноутбук, лабораторно-испытательное оборудование: металлографический микроскоп Optika XDS-3MET, разрывная машина IP20 2166P-5/500, блок управления ПУ-7 УХЛ 4.2</p>
<p><b>№ 127</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выпол-</p>	<p>Машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрыв-</p>



нения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	ная УГ 20/2, машина испытания на усталость МУИ-6000, копер маятниковый
<b>№ 127а</b> Компьютерный класс	Моноблок Гравитон (12 шт.)
<b>№ 133</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	реносное мультимедийное оборудование: проектор View Sonic PJD 5232, экран на штативе Di-gisKontur-CDSKS-1101
<b>№ 227</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Интерактивная доска SMART Board SB660 64, комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины "Детали машин и основы конструирования": машина тарировочная, прибор ТММ105-1, стенды методические

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.03 – Прикладная механика.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Основы динамических расчетов механизмов**

**1. Требования к результатам освоения дисциплины (перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы)**

**(матрица соответствия планируемых (обобщенных) результатов обучения профессиональным компетенциям)**

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;	передовые и отечественные достижения по избранной проблеме прикладной механики	проводить анализ поставленной задачи в области динамики машин и сооружений	математическим аппаратом для решения задач надежности, устойчивости и оптимизации конструкции машин, сооружений и приборов
ОПК-3	способен выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;	классические и технические теории и методы математического и компьютерного моделирования динамики машин, приборов, конструкций	строить математические модели для анализа динамических свойств объектов и выбирать численные методы их моделирования	теоретическими и расчетными методами в области динамических расчетов машин и сооружений
ПК-12	готов участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	широко используемые в промышленности наукоемкие компьютерные технологии применительно к решению задач динамики машин	использовать экспериментальное оборудование для проведения динамических испытаний	методикой выполнения расчетно-экспериментальных работ в области динамики машин и механизмов

**2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания)**

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Домашняя работа	Оценка в баллах	2-5
2	Контрольная работа	Оценка в баллах	2-5
3	Собеседование	Оценка в баллах	2-5

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Дополнительные разделы статики	ОПК-2	Домашняя работа	1 - 5	Оценка в баллах
			Собеседование	46 - 53	Оценка в баллах
2.	Движение твердого тела вокруг неподвижной точки и движение свободного твердого тела	ОПК-2	Собеседование	54 - 57	Оценка в баллах
3.	Сложное движение твердого тела	ОПК-3 ПК-12	Домашняя работа	6 - 10	Оценка в баллах
			Собеседование	58 - 62	Оценка в баллах
4.	Прямолинейные колебания точки	ОПК-3 ПК-12	Контрольная работа	16 - 30	Оценка в баллах
			Собеседование	63 - 66	Оценка в баллах
5.	Элементарная теория удара	ОПК-3 ПК-12	Домашняя работа	11 - 15	Оценка в баллах
			Контрольная работа	31 - 45	Оценка в баллах
			Собеседование	67 - 75	Оценка в баллах

**3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен) ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)**

**Задания к домашним работам (текущая аттестация)**

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка задания
ОПК-2	1 - 5	<b>Задание С-7. Определение реакций опор твердого тела:</b> определить реакции опор конструкций, представленных на рис.1 - 5 (Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. – М.: КноРус, 2010. – С.42).
ОПК-3 ПК-12	6 – 10	<b>Задание К-8. Определение угловых скоростей звеньев планетарного редуктора:</b> найти угловые скорости для заданных валов и шестерен планетарных редукторов, представленных рис. 6 - 10 (Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. – М.: Кноус, 2010. – С.108).
ОПК-3 ПК-12	11-15	<b>Задание Д-13. Исследование соударений твердых тел:</b> для заданных на рис.11-15 механических систем определить: в варианте 11 – ударный импульс в точке D и расстояние от точки B до точки, в которую следует наносить удар, чтобы опора B не испытывала ударного импульса; в варианте 12 – угловую скорость контейнера в конце соударения тележек и проверить найденное соотношение по теореме Карно. Определить скорость тележки 2 в конце соударения с тележкой 1; в варианте 13 – скорость оси O подвеса маятника перед внезапной остановкой, а также угол отклонения маятника после удара о тело D; в варианте 14 – угловую скорость системы в конце удара и проверить найденное выражение угловой скорости по теореме Карно. Определить также ударный импульс, испытываемый опорой A; в варианте 15 – определить, на каком наименьшем расстоянии BD должен быть поставлен упор D для остановки грузов, чтобы они при этом не опрокидывались, а также определить ударный импульс, воспринимаемый упором (Яблонский А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. – М.: КноРус, 2010. – С.222-225).

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;
- **оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.

**Задания к контрольным работам (текущая аттестация)**

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка задания
ОПК-3 ПК-12	16 – 30	Определить характеристики малых колебаний механических систем в следующих задачах: 13.4.5, 13.4.8, 13.4.9, 13.4.10, 13.4.15, 13.5.3, 13.5.5, 13.5.7, 13.5.9, 13.5.19, 13.6.1, 13.6.6, 13.6.8, 13.6.10, 13.6.11 (Кепе О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. – М.: Высшая школа, 1989. – С. 203 – 215).

ОПК-3 ПК-12	31 – 45	С применением основных положений элементарной теории удара решить следующие задачи: 22.1.5, 22.1.7, 22.1.9, 22.1.11, 22.1.14, 22.2.2, 22.2.5, 22.2.6, 22.2.8, 22.2.9, 22.3.6, 22.3.8, 22.3.10, 22.3.11, 22.3.12 (Кепе О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике. – М.: Высшая школа, 1989. – С. 349 - 356).
----------------	---------	---

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;
- **оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.

### Вопросы к экзамену

Индекс компетенции	Номер задания	Формулировка вопроса
ОПК-2	46	Статически определимые и статически неопределимые системы тел (конструкции).
ОПК-2	47	Расчет плоских ферм.
ОПК-2	48	Определение внутренних усилий методом вырезания узлов.
ОПК-2	49	Определение внутренних усилий методом Риттера.
ОПК-2	50	Пространственная система сил. Вычисление главного вектора и главного момента системы сил.
ОПК-2	51	Приведение пространственной системы сил к простейшему виду.
ОПК-2	52	Равновесие произвольной пространственной системы сил.
ОПК-2	53	Случай параллельных сил. Распределенные силы.
ОПК-2	54	Движение твердого тела, имеющего одну неподвижную точку.
ОПК-2	55	Кинематические уравнения Эйлера.
ОПК-2	56	Скорости и ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.
ОПК-2	57	Общий случай движения свободного твердого тела.
ОПК-3	58	Сложение поступательных движений.
ОПК-3	59	Сложение вращений вокруг двух параллельных осей.
ОПК-3	60	Сложение вращений вокруг пересекающихся осей.
ОПК-3	61	Сложение поступательного и вращательного движений.
ОПК-3	62	Винтовое движение.
ОПК-3,ПК-12	63	Свободные колебания без учета сил сопротивления.
ОПК-3,ПК-12	64	Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания).
ОПК-3,ПК-12	65	Вынужденные колебания.
ОПК-3,ПК-12	66	Резонанс.
ОПК-3,ПК-12	67	Основное уравнение теории удара.
ОПК-3,ПК-12	68	Общие теоремы теории удара.
ОПК-3,ПК-12	69	Коэффициент восстановления при ударе.
ОПК-3,ПК-12	70	Удар тела о неподвижную преграду.
ОПК-3,ПК-12	71	Прямой центральный удар двух тел.
ОПК-3,ПК-12	72	Потеря кинетической энергии при неупругом ударе двух тел.
ОПК-3,ПК-12	73	Теорема Карно.
ОПК-3,ПК-12	74	Удар по вращающемуся телу.
ОПК-3,ПК-12	75	Центр удара.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он ответил на 5 из 5 заданных вопросов;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он ответил на 4 из 5 заданных вопросов;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он ответил на 3 из 5 заданных вопросов;

**4. оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если он не ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Основы динамических расчетов механизмов» применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

**1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является выполнение домашних и контрольных работ. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 25.

**2 Бальная система** служит для сдачи экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 30.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 25.

Максимальное число баллов на экзамене – 5.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 15.

Студент, набравший в семестре менее 15 баллов для того чтобы быть допущенным к экзамену может заработать дополнительные баллы, переделав домашние и контрольные работы

Студент, набравший за текущую работу менее 15 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

**Экзамен проводится в виде собеседования по вопросам, выносимым на экзамен.**

Максимальное количество вопросов на **собеседовании – 5.**

Максимальная сумма баллов на **собеседовании – 5.**

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если он по итогам работы в семестре и собеседования набрал от 30 до 35 баллов включительно;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он по итогам работы в семестре и собеседования набрал от 24 до 29 баллов включительно;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если он по итогам работы в семестре и собеседования набрал от 18 до 23 баллов включительно;

- **оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если он по итогам работы в семестре и собеседования набрал менее 18 баллов.

## 5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критериев и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОПК-2 - способен представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;</p> <p>ОПК-3 - способен выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>ПК-12 - готов участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин.</p>					
<b>Знать</b>	Собеседование	Знание основных понятий и законов дополнительных глав статики, кинематики и динамики и определение на их основе методики решения типовых задач	Определены необходимые закономерности расчетов механизмов, позволяющие решить поставленную задачу.	Удовлетворительно	Базовый
<b>Уметь</b>	Домашнее задание, контрольная работа	Решение типовой задачи расчета механизмов	Студент самостоятельно определил необходимую последовательность решения задачи и получил решение, не содержащее методологических и грубых вычислительных ошибок.	Хорошо	Продвинутый
<b>Владеть</b>	Домашнее задание, контрольная работа	Решение нестандартной задачи расчета механизмов	Студент самостоятельно определил необходимую последовательность решения нестандартной задачи и указал все необходимые для решения расчетные зависимости	Отлично	Высокий