

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий

Кафедра прикладной математики

СВЕРЖДАЮ:
Декан факультета компьютерных
систем и информационных технологий
Кочевский А.А.
«апреля» 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы профессиональных знаний по механике и математическому
моделированию»

По направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое
моделирование

Профиль: «Механика деформируемых тел и сред»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию» по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование. – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «10» января 2018 года № 10.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Малышева М.О.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики «18» апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____ В.В.Малый

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Переутверждена: «__» _____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий «19» 04 2024 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ И.И. Ветрова.

© Малышева М.О., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – является освоение студентами основных принципов и теоретических положений по механике и математическому моделированию, закладываются основы в подготовке бакалавров для дальнейшего изучения математических дисциплин и компьютерных наук, механики и математическому моделированию процессов и технологий.

Задачи: изучение основных законов и закономерностей механики деформируемых тел и сред для осваивания математического моделирования сложных физических процессов; ознакомление с методикой разработки математических моделей для различных классов задач, относящихся к профилю деятельности; ознакомить с основными принципами инженерного анализа объектов и явлений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию» входит в часть, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование.

Дисциплина реализуется кафедрой гидрогазодинамики.

Основывается на базе дисциплин: «Алгебра и геометрия», «Математический анализ», «Информатика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Основы механики сплошной среды», «Теплофизические свойства жидкостей и газов».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию», должны:

знать историю развития и становления механики; основные понятия по механике и математическому моделированию; современные проблемы механики; основные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик;

уметь решать элементарные инженерные задачи по механике и математическому моделированию; видеть в технических задачах физическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики; выводить основные уравнения механики.

владеть навыками профессионального мышления, при изучении основных законов классической механики; навыками освоения большого объема информации; навыками самостоятельной работы в Интернете; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с государственными образовательными стандартами ВО и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (ООП):

универсальных:

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

профессиональных:

ПК-1 способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	64	10
Лекции	32	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	32	4
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	44	98
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия механики и математического моделирования.

Тема 2. История развития и становление механики.

Современные проблемы механики.

Тема 3. Основные понятия в кинематике.

Механика начало науки. Скорость, ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Движение точки по окружности.

Тема 4. Основы динамики.

Проекция сил. Законы Ньютона. Вес тела. Различия силы тяжести и веса тела. Сила трения. Применение законов Ньютона. Особенности решения задач по динамике.

Тема 5. Статика.

Основные понятия. Момент силы. Правило моментов. Рычаги и блоки. Центр тяжести тела. Условие равновесия твердого тела.

Тема 6. Гидростатика.

Давление в жидкости. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Закон Архимеда. Гидравлический пресс.

Тема 7. Законы сохранения в механике.

Импульс материальной точки и системы тел. Законы изменения и сохранения импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и изменения энергии.

Тема 8. Введение в математическое моделирование.

Роль математического моделирования в развитии техники и технологии. Новые проблемы, стоящие перед инженерами. Связь техники с другими видами деятельности человека. Основные этапы математического моделирования.

Тема 9. Математическое моделирование.

Моделирование и технический прогресс. Понятие математической модели и математического моделирования. Свойства моделей. Цели моделирования.

Тема 10. Классификация математических моделей.

Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования. Классификация математических моделей в зависимости от методов реализации.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основные понятия механики и математического моделирования.	2	0
2	История развития и становление механики.	2	0
3	Основные понятия в кинематике.	4	1
4	Основы динамики.	4	1
5	Статика.	4	1
6	Гидростатика.	4	1
7	Законы сохранения в механике.	4	1
8	Введение в математическое моделирование.	4	1
9	Математическое моделирование.	2	0
10	Классификация математических моделей.	2	0
Итого:		32	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная	Заочная

		форма	форма
1	Введение в механику. Несколько слов о механике. О задачах по механике.	4	0
2	Основы кинематики.	6	1
3	Основы статики.	6	1
4	Основы динамики.	6	1
5	Гидростатика.	6	1
6	Математическое моделирование в механике.	4	0
Итого:		32	4

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено выполнение лабораторных работ.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Неньютоновские жидкости. Модель идеальной жидкости.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	8
2	Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики жидкости.		4	8
3	Атмосферное давление. Приборы для измерения давления.		4	8
4	Закон Архимеда. Плавание тел.		4	8
5	Ламинарное течение жидкости.		4	8
6	Турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.		4	8
7	Основные сведения о математическом моделировании.		4	8
8	Кинематика абсолютно твердого тела.		4	8
9	Основные этапы математического моделирования.		4	8
10	Роль математического моделирования в развитии техники и технологии.	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к экзамену	4	8
11	Формы представления математических моделей.		2	9
12	Твердое аморфное тело.		2	9
Итого:			44	98

4.7. Курсовые работы/проекты

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.;

- информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, книги, периодические издания, методические указания, к практическим занятиям размещенные во внутренней сети) при подготовке к лекциям и практическим занятиям.

– работа в команде: совместная работа студентов в группе при решении некоторых задач на практических занятиях, при написании рефератов по выбранным студентами темам.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится, в дискретные временные интервалы, лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- письменный контроль;
- устный опрос;
- рефераты;
- тесты;
- вопросы к экзамену.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задачи, контрольные вопросы, темы рефератов и темы для самоконтроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задачи). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество

	ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Давыдов В.В., Физика: механика, электричество и магнетизм : учебное пособие / Давыдов В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-7782-3212-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232129.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Яковенко В.А., Общая физика. Механика : учебник / В.А. Яковенко, Г.А. Заборовский, С.В. Яковенко - Минск : Выш. шк., 2015. - 383 с. - ISBN 978-985-06-2641-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850626417.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Аверченков В.И., Основы математического моделирования технических систем / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец - М. : ФЛИНТА, 2016. - 271 с. - ISBN 978-5-9765-1278-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976512788.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Шейпак А.А., История науки и техники. Энергомашиностроение Учебное пособие / Шейпак А.А. - М. : Прометей, 2017. - 254 с. - ISBN --001 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/Prometey-001.html>. - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Теам Р., Математическое моделирование в механике сплошных сред / Р. Теам, А. Миранвиль ; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 320 с. (Математическое моделирование.) - ISBN 978-5-9963-2312-8 -

Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323128.html>. - Режим доступа : по подписке.

2. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>. - Режим доступа : по подписке.

3. Плохотников К.Э., Метод и искусство математического моделирования / Плохотников К.Э. - М. : ФЛИНТА, 2017. - 519 с. - ISBN 978-5-9765-1541-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976515413.html>. - Режим доступа : по подписке.

4. Осташков В.Н., Практикум по решению инженерных задач математическими методами : учебное пособие / Осташков В. Н. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2015. - 207 с. (Математическое моделирование.) - ISBN 978-5-9963-2991-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329915.html>. - Режим доступа : по подписке.

5. Бутиков Е.И., Физика. В 3 кн. Кн. 1. Механика : Учеб. пособие / Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 352 с. - ISBN 978-5-9221-0107-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101073.html>. - Режим доступа : по подписке.

6. Трубецкова С.В., Физика. Вопросы - ответы. Задачи - решения. Ч. 1, 2, 3. Механика : Учеб. пособие / Трубецкова С.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 352 с. - ISBN 5-9221-0316-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922103164.html>. - Режим доступа : по подписке.

7. Леденев А.Н., Физика. Кн. 1. Механика. : Учебное пособие: Для вузов. / Леденев А. Н. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 240 с. - ISBN 5-9221-0461-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.html>. - Режим доступа : по подписке.

8. Сарина М.П., Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1. Механика : учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 187 с. - ISBN 978-5-7782-2512-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225121.html>. - Режим доступа : по подписке.

9. Никеров В.А., Физика для вузов: Механика и молекулярная физика / Никеров В. А. - М. : Дашков и К, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394006913.html>. - Режим доступа : по подписке.

10. Бёрд Дж., Физика. От теории к практике. В 2 кн. Кн. 1: Механика, оптика, термодинамика / Бёрд Дж. - М. : ДМК Пресс, 2016. - 256 с. (Серия

"Карманный справочник") - ISBN 978-5-94120-076-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941200764.html>. - Режим доступа : по подписке.

11. Зарубин В.С., Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В.С. Зарубин - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. (Серия Математика в техническом университете“. Вып. XXI, заключительный) - ISBN 978-5-7038-3194-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831946.html>. - Режим доступа : по подписке.

12. Математические модели механики и электродинамики сплошной среды / Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 512 с. (Математическое моделирование в технике и в технологии) - ISBN 978-5-7038-3162-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831625.html>. - Режим доступа : по подписке.

в) методические указания:

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию» для студентов обучающихся по направлению «Механика и математическое моделирование». Составитель: Мальцева М.О. - Луганск : ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2021. - 49 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

9. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

10. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

11. Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Практические занятия: аудитория, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащено компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php

Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Основы профессиональных знаний по механике и
математическому моделированию»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1	способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Тема 1. Основные понятия механики и математического моделирования. Тема 2. История развития и становление механики. Тема 3. Основные понятия в кинематике. Тема 4. Основы динамики. Тема 5. Статика. Тема 6. Гидростатика. Тема 7. Законы сохранения в механике. Тема 8. Введение в математическое моделирование. Тема 9. Математическое моделирование. Тема 10. Классификация математических моделей.	1
2	ПК-1	способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с техническим заданием в составе научного коллектива по отдельным разделам темы	Тема 1. Основные понятия механики и математического моделирования. Тема 2. История развития и становление механики. Тема 3. Основные понятия в	1

			кинематике. Тема 4. Основы динамики. Тема 5. Статика. Тема 6. Гидростатика. Тема 7. Законы сохранения в механике. Тема 8. Введение в математическое моделирование. Тема 9. Математическое моделирование. Тема 10. Классификация математических моделей.	
--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1	<i>знать</i> историю развития и становления механики; основные понятия по механике и математическому моделированию; современные проблемы механики; основные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик; <i>уметь</i> решать элементарные инженерные задачи по механике и математическому моделированию; видеть в технических задачах физическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики; выводить основные уравнения механики. <i>владеть</i> навыками профессионального мышления, при изучении основных законов классической механики; навыками освоения большого объема информации; навыками самостоятельной работы в Интернете; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10.	Вопросы к письменному контролю усвоения теоретического материала, устный опрос, рефераты, тесты, экзамен

2	ПК-1	<i>знать</i> историю развития и становления механики; основные понятия по механике и математическому моделированию; современные проблемы механики; основные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик; <i>уметь</i> решать элементарные инженерные задачи по механике и математическому моделированию; видеть в технических задачах физическое содержание; осваивать новые предметные области, теоретические подходы и экспериментальные методики; выводить основные уравнения механики. <i>владеть</i> навыками профессионального мышления, при изучении основных законов классической механики; навыками освоения большого объема информации; навыками самостоятельной работы в Интернете; навыками грамотной обработки результатов опыта и сопоставления с теоретическими данными.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10.	Вопросы к письменному контролю усвоения теоретического материала, устный опрос, рефераты, тесты, экзамен
---	------	--	---	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Основы профессиональных знаний по механике и математическому моделированию»**

**Вопросы к письменному контролю усвоения
теоретического материала:**

1. История развития механики как науки?
2. Дайте определение механического движения? Приведите примеры.
3. Какое движение называется поступательным?
4. В чем заключается основная задача механики?
5. Что такое тело отсчета?
6. Что такое система отсчета? Зачем в ней нужны часы?
7. Приведите примеры задач, решением которых занимается современная физика?
8. Дайте определение материальной точки?
9. Дайте определение материальной точки? Примеры.

10. Зависит ли траектория движения тела от выбора системы отсчета?
Примеры
11. Что такое путь? Какова его единица в СИ?
12. Почему, зная путь не всегда можно определить положение тела?
13. Дайте определение перемещения. Каким символом его обозначают?
14. При каких условиях модуль перемещения равен пройденному пути?
15. Запишите формулу определения положения тела в пространстве через проекции?
16. Какое движение называется прямолинейным равномерным?
17. Дайте характеристику скорости равномерного прямолинейного движения?
18. Какой вид имеет график зависимости скорости от времени при равномерном прямолинейном движении?
19. Как вычислить перемещение тела, если известны скорость и время движения тела?
20. Каков геометрический смысл перемещения?
21. Запишите уравнение координаты при равномерном прямолинейном движении?
22. Что понимают под относительностью механического движения?
23. Как угол наклона графика координаты равномерного прямолинейного движения зависит от скорости движения тела?
24. Какие характеристики механического движения изменяются при переходе от одной системы отсчета к другой?
25. Какие характеристики механического движения остаются неизменными при переходе от одной СО к другой?
26. Приведите примеры, подтверждающие, что движение и покой относительны.
27. сформулируйте закон сложения перемещений.
28. Сформулируйте закон сложения скоростей.
29. Всегда ли в качестве неподвижной СО нужно выбирать ту, которая связана с Землей? Приведите примеры, подтверждающие ваше утверждение.
30. как определить среднюю путевую скорость движения тела?
31. Как направлен вектор мгновенной скорости движения тела?
32. Какую скорость показывает спидометр?
33. Какое движение называют равноускоренным прямолинейным?
34. Дайте определение ускорения движения тела
35. Какова единица ускорения движения тела в СИ?
36. Как движется тело, если направление его ускорения совпадает с направлением скорости движения? Противоположно скорости движения тела?
37. С помощью каких формул можно вычислить проекцию перемещения при равноускоренном прямолинейном движении?
38. Что представляет собой график зависимости проекции перемещения от времени?
39. Запишите уравнение координаты для равноускоренного прямолинейного движения

40. Что представляет график координаты для равноускоренного прямолинейного движения?
41. Какое движение называют свободным падением тел?
42. Каков характер движения свободно падающего тела?
43. Опишите опыты, с помощью которых можно установить, что ускорение свободного падения не зависит от массы тела.
44. Как направлено ускорение свободного падения и чему оно равно?
45. Как и кем было доказано, что при отсутствии сопротивления воздуха все тела падают на поверхность Земли с одинаковой скоростью?
46. Запишите формулу для расчета проекции скорости при свободном падении тел
47. Запишите формулу для расчета проекции перемещения при свободном падении тел
48. Запишите уравнение координаты при свободном падении тел.
49. Какое движение называется криволинейным?
50. Может ли тело двигаться по криволинейной траектории без ускорения? Доказать.
51. Как направлен вектор мгновенной скорости при криволинейном движении?
52. Дать определение линейной скорости. Каким символом ее обозначают? какова ее единица в СИ?
53. Какое движение называют равномерным движением по окружности?
54. Какие физические величины характеризуют скорость движения тела по окружности?
55. Как определить линейную скорость равномерного движения тела по окружности?
56. Дайте определение угловой скорости движения тела по окружности. Какова ее единица в СИ?
57. Каким соотношением связаны угловая и линейная скорости?
58. Какие физические величины характеризуют периодичность движения тела по окружности?
59. Дайте определение периода обращения тела. Какова его единица в СИ
60. Дайте определение частоты обращения тела по окружности. Какова ее единица в СИ?
61. По какой формуле определяют центростремительное ускорение тела?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
письменный контроль

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)

3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы практических занятий:

Тема 1. Введение в механику. Несколько слов о механике. О задачах по механике.

Тема 2. Основы кинематики.

Тема 3. Основы статики.

Тема 4. Основы динамики.

Тема 5. Гидростатика.

Тема 6. Математическое моделирование в механике.

Вопросы к устному опросу:

Тема 1. Введение в механику.

1. Что изучает механика?
2. Дайте определение механического движения. Приведите примеры.
3. Какое движение называется поступательным?
4. В чем заключается основная задача механики?
5. Что такое тело отсчета?
6. Что такое система отсчета? Зачем в ней нужны часы?
7. Приведите примеры задач, решением которых занимается современная физика
8. Дайте определение материальной точки?
9. Дайте определение материальной точки?

Тема 2. Основы кинематики

1. Траектория точки.
2. Способы задания движения точки.
3. Естественный способ задания движения точки.
4. Векторный способ задания движения точки.
5. Координатный способ задания движения точки.
6. Скорость точки. Скорость точки на прямолинейном движении.
7. Скорость точки в криволинейном движении. Определение скорости точки при задании ее движения естественным способом.
8. Определение скорости точки при задании ее движения векторным способом. Вектор скорости точки как производная от радиуса-вектора точки.
9. Определение скорости точки при задании ее движения координатным способом. Проекция скорости на прямоугольные оси координат.
10. Ускорение точки. Ускорение прямолинейного равномерно переменного движения.

11. Ускорение точки в криволинейном движении. Определение ускорения точки при задании ее движения векторным способом. Вектор ускорения точки.
12. Направление вектора ускорения точки.
13. Ускорение точки при задании ее движения координатным способом. Проекция ускорения точки прямоугольные оси координат.
14. Естественные оси. Кривизна и радиус кривизны траектории.
15. Определение ускорения точки при задании ее движения естественным способом. Касательное и нормальное ускорения.
16. Классификация движений точки по ускорениям ее движения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
устный опрос

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Типовые тесты по теме «Гидростатика»

Тест 1.

№1. Определить силу давления, если тело площадь основания которого 4 см^2 оказывает на горизонтальную поверхность давление 5 кПа .

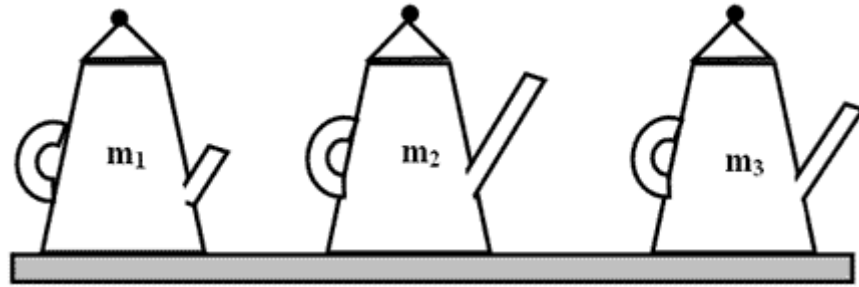
- А) 2 кН
- В) 0,002 кН
- С) 20 кН
- Д) 0,8кН
- Е) 0,008кН

№2. В левое колено сообщающегося сосуда налита вода, в правое - керосин, высота которого 20 см. На сколько уровень воды отличается от уровня керосина?

- А) Выше на 4 см.

- В) Ниже на 4 см.
- С) Выше на 16 см.
- Д) Ниже на 16 см.
- Е) Не отличаются.

№3. В каком из нижеприведенных соотношений находятся максимальные массы кофе в кофейниках изображенных на рисунках?

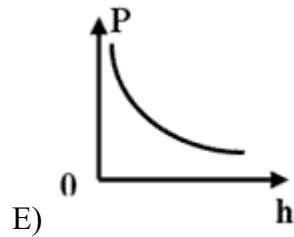
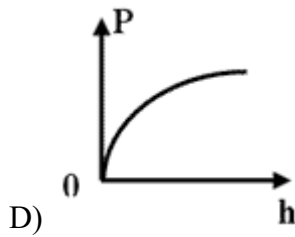
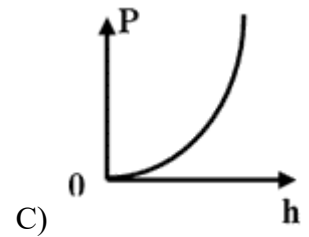
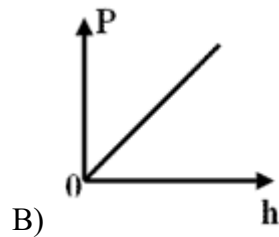
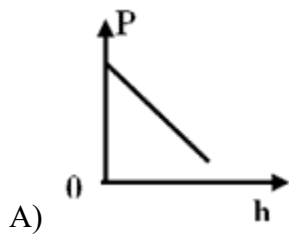


- А) $m_1 = m_2 = m_3$
- В) $m_1 > m_2 > m_3$
- С) $m_1 < m_2 < m_3$
- Д) $m_2 < m_3 < m_1$
- Е) $m_2 > m_3 > m_1$

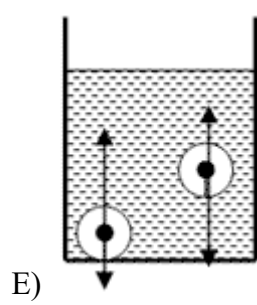
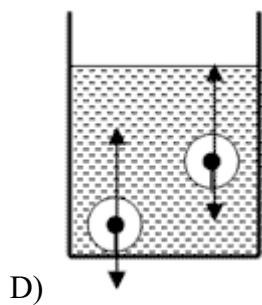
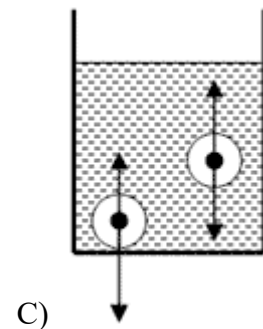
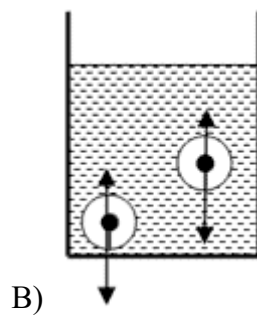
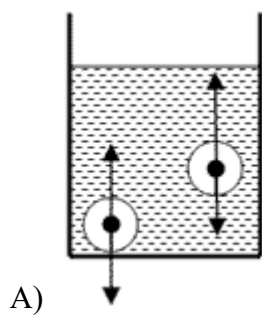
№4. Площадь большого поршня гидравлического подъёмника $0,4 \text{ м}^2$. Какую площадь должен иметь малый поршень, чтобы при действии на него силы 200 Н , можно было поднять груз весом $0,4 \text{ кН}$?

- А) $1,25 \text{ м}^2$
- В) 200 м^2
- С) 5 м^2
- Д) $0,2 \text{ м}^2$
- Е) $0,8 \text{ м}^2$

№5 Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость гидростатического давления от глубины погружения?



№6. Два железных шарика одинакового объёма поместили в сосуд с водой. Первый шарик является сплошным, второй имеет внутреннюю полость. Какой из нижеприведенных рисунков наиболее правильно отражает соотношение силы тяжести и силы Архимеда, действующих на эти шары?



№7. На сколько процентов изменится гидростатическое давление, если плотность жидкости уменьшится в 2 раза, а глубина погружения увеличится в 4 раза?

- A) Увеличится на 200%
- B) Уменьшится на 200%
- C) Увеличится на 100%

D) Уменьшится на 100%

E) Увеличится на 800%

№8: Какая физическая величина определяется выражением:

$$\frac{mg - P}{Vg} \quad ?$$

Где: m- масса; V - объём; P - вес тела в жидкости; g - ускорение свободного падения.

A) Объём вытесненной телом жидкости.

B) Плотность тела.

C) Плотность жидкости.

D) Вес тела в вакууме.

E) Сила Архимеда.

№9 При плавании тела в воде, сила Архимеда, действующая на него равна 100 Н. Чему будет равна сила Архимеда, действующая на это тело если его поместить в ацетон?

A) 120Н

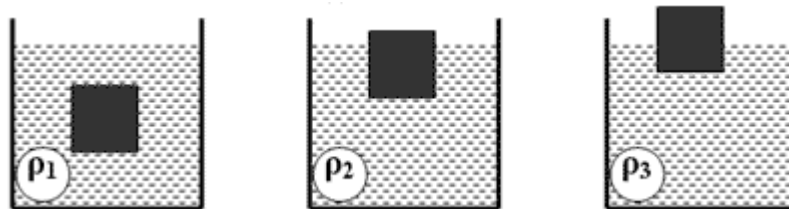
B) 125Н

C) 80Н

D) 100Н

E) 70Н

№10. Тела одинаковой массы, изготовленные из одного и того же материала, плавают в различных жидкостях так, как показано на рисунках. В каком из нижеприведенных соотношений находятся плотности этих жидкостей?



A) $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$

B) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

C) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$

D) $\rho_1 < \rho_3 < \rho_2$

E) $\rho_1 = \rho_2 < \rho_3$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Темы рефератов:

1. Три направления развития в теоретической механике античного мира. (Тему рассмотреть с изложением динамической и кинетической концепций в трудах древнегреческих учёных).
2. Учение о движении Аристотеля.
3. Начало кинематического направления в статике.
4. Геометрическое направление Архимеда в статике.
5. Архимед — основатель теоретической гидростатики.
6. Кинематические теории движения планет в древнем мире.
7. Николай Коперник и его Гелиоцентрическая система Мира.
8. Открытие законов движения планет.
9. Галилео Галилей — один из основоположников классической механики
10. Вклад Х. Гюйгенса в разработку динамики твёрдого тела.
11. История открытия И. Ньютоном закона тяготения.
12. И. Ньютон — основоположник классической механики.

13. Определения И. Ньютоном абсолютного времени, пространства, массы и силы.
14. Л. Эйлер и его «Механика или наука о движении, изложенная аналитическим методом».
15. Л. Эйлер — основоположник кинематики.
16. Формулировка Л. Эйлера принципа наименьшего действия.
17. Основы динамики твёрдого тела в работах Л. Эйлера.
18. Ж.Л. Даламбер и его «Трактат о динамике»
19. Работы Ж.Л. Даламбера по небесной механике.
20. «Аналитическая механика» Ж. Лагранжа.
21. Принцип виртуальных скоростей Ж. Лагранжа.
22. Уравнения Лагранжа первого и второго рода.
23. Принцип наименьшего действия Лагранжа.
24. Принципом наименьшего действия У. Гамильтона.
25. Каноническая система уравнений У. Гамильтона.
26. «Лекции по динамике» К. Якоби.
27. Теория канонических преобразований К. Якоби.
28. Обобщения М.В. Остроградского основных принципов и методов механики.
29. Принцип наименьшего принуждения Гаусса.
30. Принцип наименьшего действия в форме К.Якоби.
31. Создание специальной теории относительности.
32. Основы П. Л. Чебышева в теории механизмов.
33. Работа С.В. Ковалевской о вращении тяжелого твердого тела вокруг неподвижной точки.
34. Разработка А.М. Ляпуновым общей теории устойчивости.
35. Динамика тел переменной массы И. В. Мещерского.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *реферат*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Тема и цель к лабораторным работам:

Лабораторные работы планом не предусмотрены.

Курсовые проекты.

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

Вопросы к экзамену:

1. История развития механики как науки?
2. Дайте определение механического движения? Приведите примеры.
3. Какое движение называется поступательным?
4. В чем заключается основная задача механики?
5. Что такое тело отсчета?
6. Что такое система отсчета? Зачем в ней нужны часы?
7. Приведите примеры задач, решением которых занимается современная физика?
8. Дайте определение материальной точки?
9. Дайте определение материальной точки? Примеры.
10. Зависит ли траектория движения тела от выбора СО? Примеры
11. Что такое путь? Какова его единица в СИ?
12. Почему, зная путь не всегда можно определить положение тела?
13. Дайте определение перемещения. Каким символом его обозначают?
14. При каких условиях модуль перемещения равен пройденному пути?
15. Запишите формулу определения положения тела в пространстве через проекции?
16. Какое движение называется прямолинейным равномерным?
17. Дайте характеристику скорости равномерного прямолинейного движения?
18. Какой вид имеет график зависимости скорости от времени при равномерном прямолинейном движении?
19. Как вычислить перемещение тела, если известны скорость и время движения тела?
20. Каков геометрический смысл перемещения?
21. Запишите уравнение координаты при равномерном прямолинейном движении?
22. Что понимают под относительностью механического движения?
23. Как угол наклона графика координаты равномерного прямолинейного движения зависит от скорости движения тела?
24. Какие характеристики механического движения изменяются при переходе от одной системы отсчета к другой?
25. Какие характеристики механического движения остаются неизменными при переходе от одной СО к другой?
26. Приведите примеры, подтверждающие, что движение и покой относительны.

27. сформулируйте закон сложения перемещений.
28. Сформулируйте закон сложения скоростей.
29. Всегда ли в качестве неподвижной СО нужно выбирать ту, которая связана с Землей? Приведите примеры, подтверждающие ваше утверждение.
30. как определить среднюю путевую скорость движения тела?
31. Как направлен вектор мгновенной скорости движения тела?
32. Какую скорость показывает спидометр?
33. Какое движение называют равноускоренным прямолинейным?
34. Дайте определение ускорения движения тела
35. Какова единица ускорения движения тела в СИ?
36. Как движется тело, если направление его ускорения совпадает с направлением скорости движения? Противоположно скорости движения тела?
37. С помощью каких формул можно вычислить проекцию перемещения при равноускоренном прямолинейном движении?
38. Что представляет собой график зависимости проекции перемещения от времени?
39. Запишите уравнение координаты для равноускоренного прямолинейного движения
40. Что представляет график координаты для равноускоренного прямолинейного движения?
41. Какое движение называют свободным падением тел?
42. Каков характер движения свободно падающего тела?
43. Опишите опыты, с помощью которых можно установить, что ускорение свободного падения не зависит от массы тела.
44. Как направлено ускорение свободного падения и чему оно равно?
45. как и кем было доказано, что при отсутствии сопротивления воздуха все тела падают на поверхность Земли с одинаковой скоростью?
46. Запишите формулу для расчета проекции скорости при свободном падении тел
47. Запишите формулу для расчета проекции перемещения при свободном падении тел
48. Запишите уравнение координаты при свободном падении тел.
49. Какое движение называется криволинейным?
50. Может ли тело двигаться по криволинейной траектории без ускорения? Доказать.
51. Как направлен вектор мгновенной скорости при криволинейном движении?
52. Дать определение линейной скорости. Каким символом ее обозначают? какова ее единица в СИ?
53. Какое движение называют равномерным движением по окружности?
54. Какие физические величины характеризуют скорость движения тела по окружности?
55. Как определить линейную скорость равномерного движения тела по окружности?

56. Дайте определение угловой скорости движения тела по окружности. Какова ее единица в СИ?
57. Каким соотношением связаны угловая и линейная скорости?
58. Какие физические величины характеризуют периодичность движения тела по окружности?
59. Дайте определение периода обращения тела. Какова его единица в СИ?
60. Дайте определение частоты обращения тела по окружности. Какова ее единица в СИ?
61. По какой формуле определяют центростремительное ускорение тела?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы