

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки
19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль)
Промышленная и пищевая биотехнология

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая механика» является формирование компетенций обучающегося в сфере профессиональной деятельности:

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства продуктов ферментативных реакций, микробиологического синтеза и биотрансформаций; переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 10 августа 2021 г. N 736 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология")

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{опк-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства ИД2 _{опк-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства	Знает: базовые законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства Умеет: использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и тех-

	<p>нологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства</p> <p>Владеет: методами математического описания механических явлений с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства</p>
<p>ИД2_{опк-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства</p>	<p>Знает: методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе закономерностей теоретической механики</p>
	<p>Умеет: применять знания базовых механических процессов теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства</p>
	<p>Владеет: основами алгоритмов расчётов, лежащих в описании механических явлений, с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Математика, Физика*.

Дисциплина «Теоретическая механика» является предшествующей для освоения дисциплин: прикладная механика, производственная практика, преддипломная практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	45,85	45,85
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
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	26,15	26,15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, задачи)	7,5	7,5
Проработка материалов по учебнику (собеседование, тестирование, задачи)	9,65	9,65
Подготовка к аудиторным КР	3	3
Выполнение расчетов для ДЗ	6	6

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
	Статика	Основные понятия и аксиомы статики. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и технологических процессов в условиях равновесия твёрдых тел: система сходящихся сил, система параллельных сил, момент силы относительно точки и относительно оси, пара сил, плоская система сил.	25
	Кинематика	Способы задания движения. Скорость и ускорение точки при различных способах задания движения. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и технологических процессов в условиях поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел.	25
	Динамика	Основные понятия и законы. Задачи динамики. Закономерности, лежащие в основе проектирования технических объектов и описания технологических процессов в условиях прямолинейного и криволинейного движения тела. Общие теоремы динамики: об изменении количества движения и кинетической энергии.	21,15

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	СРО, час
1	Статика	6	10	9
2	Кинематика	6	10	9
3	Динамика	3	10	8,15

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Статика	Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях равновесия твёрдых тел: система сходящихся сил, система параллельных сил, момент силы относительно точки и относительно оси, пара сил, плоская система сил. Решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов статики.	6
2	Кинематика	Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел. Решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов кинематики.	6
3	Динамика	Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы динамики. Две задачи динамики. Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях прямолинейного и криволинейного движения тела. Общие теоремы динамики: об изменении количества движения и кинетической энергии. Решение стандартных задач профессиональной деятельности с использованием методов динамики.	3

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Практические занятия	Трудоемкость, час
1	Статика	Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях равновесия твёрдых тел: система сходящихся сил, система параллельных сил, момент силы относительно точки и относительно оси, пара сил, плоская система сил. Контрольная работа.	10
2	Кинематика	Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях поступательного, вращательного и плоского движений твёрдых тел. Контрольная работа.	10
3	Динамика	Законы динамики. Две задачи динамики. Закономерности, лежащие в основе описания технологических процессов в условиях прямолинейного и криволинейного движения тела. Общие теоремы динамики: об изменении количества движения и кинетической энергии.	10

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Статика	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	3
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	3
		Подготовка к аудиторной КР	1
		Выполнение расчетов для ДКР	2
2	Кинематика	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	3
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	3
		Подготовка к аудиторной КР	1
		Выполнение расчетов для ДКР	2
4	Динамика	Подготовка к собеседованию (лекции, учебник, практические работы)	3
		Тест (лекции, учебник, практические работы)	2,15
		Подготовка к аудиторной КР	1
		Выполнение расчетов для ДКР	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Теоретическая механика : учебное пособие / Е. В. Матвеева, М. А. Васечкин, Е. В. Литвинов, М. А. Акенченко. — Воронеж : ВГУИТ, 2023. — 51 с. — ISBN 978-5-00032-641-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/345266>

2. Диевский, В. А. Теоретическая механика / В. А. Диевский. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 348 с. — ISBN 978-5-507-48273-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/346016>

Доронин, Ф. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212570>

6.2 Дополнительная литература

1. Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Соппротивление материалов : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1327-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211064>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования/ М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813> . - Загл. с экрана

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License

Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:

Учебная аудитория 201	Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийный проектор Epson EH-TW6100, экран.
Учебная аудитория. 127	Комплекты мебели для учебного процесса – 25шт. Машина испытания на растяжение МР-0,5. Машина испытания на кручение КМ-50. Машина универсальная разрывная УММ-5. машина испытания пружин МИП-100. Машина разрывная УГ20/2. Машина испытания на усталость МУИ-6000. Копер маятниковый.
Учебная аудитория 227	Комплекты мебели для учебного процесса – 30шт. Интерактивная доска SMART Board SB 660 64. Комплект лабораторного оборудования для проведения дисциплины «Детали машин и основы конструирования». Машина тарировочная. Прибор ТММ105-1. Стенды методические.
Учебная аудитория 127а	Компьютеры PENTIUM 2.53/2.8/3.2 с доступом в сеть интернет -12шт. Коммутатор D-LINK DES-1024 D/E Notebook Asus G2S. Плоттер HP Design Jet 500PS

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно- справочным системам

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

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

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Теоретическая механика

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИД1 _{ОПК-4} - Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
			ИД2 _{ОПК-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства	Знает: базовые законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
	Умеет: использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
	Владеет: методами математического описания механических явлений с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
ИД2 _{ОПК-4} - Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства	Знает: методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе закономерностей теоретической механики
	Умеет: применять знания базовых механических процессов теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства
	Владеет: основами алгоритмов расчётов, лежащих в описании механических явлений, с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Статика	ИД1 _{ОПК-4}	<i>Банк тестовых заданий</i>	1-9	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Аудиторная контрольная работа</i>	21-31	Проверка преподавателем
			<i>Домашняя контрольная работа</i>	45-53	Проверка преподавателем
			<i>Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)</i>	76-88	Защита практических работ

2.	Кинематика	ИД2 _{ОПК-4}	Задачи к зачёту	106-110	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	10-15	Банк тестовых заданий
			Аудиторная контрольная работа	32-42	Проверка преподавателем
			Домашняя контрольная работа	54-64	Проверка преподавателем
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	89-98	Защита практических работ
3.	Динамика	ИД2 _{ОПК-4}	Задачи к зачёту	111-115	Проверка преподавателем
			Банк тестовых заданий	16-20	Банк тестовых заданий
			Домашняя контрольная работа	65-75	Проверка преподавателем
			Практические работы (собеседование) (вопросы к защите практических работ)	99-105	Защита практических работ
			Задачи к зачёту	116-119	Проверка преподавателем

3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

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

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах, практических занятиях, тестовые задания в виде решения контрольных работ на практических работах и самостоятельно (домашняя контрольная работа) и сдачи курсовой работы по предложенной преподавателем теме. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет автоматически.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Зачет проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

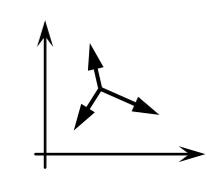
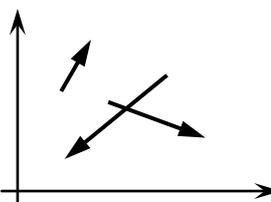
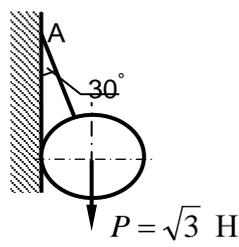
В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

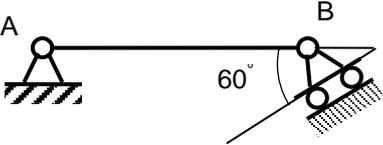
3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД1_{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Тестовое задание
1	Установить соответствие механических величин и единиц измерения 1) проекция силы на ось 2) момент силы относительно оси А) н/м Б) н В) м Г) Нм

	Ответ: 1-Б; 2-Г
2	<p>Установить соответствие изображений и названий типов связей</p>  <p>1) 2) 3) 4)</p> <p>Название типов связей А) скользящая заделка Б) гибкая нерастяжимая нить В) острый выступ Г) неподвижный цилиндрический шарнир</p> <p>Ответ: 1-А; 2-Г; 3-Б; 4-В</p>
3	<p>Для системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются</p>  <p>1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$ 2) $\sum F_{kx} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 4) $\sum m_0(F_k) = 0$</p> <p>Ответ: 1</p>
4	<p>Для произвольной плоской системы сил, показанной на рисунке, условиями равновесия являются (выберите 2 варианта)</p>  <p>1) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum F_{kz} = 0$ 2) $\sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0, \sum m_A(F_k) = 0$ 3) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0, \sum m_0(F_k) = 0$ 4) $\sum F_{kx} = 0, \sum F_{ky} = 0$.</p> <p>Ответ: 1, 3</p>
5	<p>Статика изучает</p> <p>1) движение тел без учета сил, действующих на него 2) равновесие тел под действием приложенных сил 3) движение тел с учетом действующих сил 4) равновесие тел без учёта действующих сил.</p> <p>Ответ: 2</p>
6	<p>Если проекции силы на оси Ox и Oy положительны и равны между собой, она составляет с осью Ox угол, равный</p> <p>1) 30° 2) 45° 3) 60° 4) 0°</p> <p>Ответ: 2</p>
7	<p>Реакцией связи называется</p> <p>1) тело, ограничивающее свободное перемещение другого тела 2) сила, с которой связь действует на рассматриваемое тело 3) любая неизвестная сила 4) сила, которая уравнивает все силы, действующие на тело</p> <p>Ответ: 2</p>
8	<p>Натяжение нити АВ, на которой подвешен шар весом P, равно:</p>  <p>1) 1 Н 2) 1,5 Н 3) $\sqrt{3}$ Н 4) 2 Н</p> <p>Ответ: 4</p>

9	<p>При силе тяжести $P = 500 \text{ Н}$ однородной балки $AB = 2 \text{ м}$ момент реакции в точке В относительно точки А равен</p> 	<p>1) 250 Н·м 2) 500 Н·м 3) 1000 Н·м 4) 2000 Н·м</p>
---	---	--

3.1.2 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД2_{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Тестовое задание
10	<p>Установить соответствие Закон движения точки Значение начальной скорости</p> <p>1) $S = 6t - 2t^2$ А) $V_0 = 0$ 2) $S = 2 + t^2$ Б) $V_0 = 2 \text{ м/с}$ В) $V_0 = 6 \text{ м/с}$ Г) $V_0 = 4 \text{ м/с}$</p> <p>Ответ: 1-В; 2-А</p>
11	<p>Тело вращается в соответствии с уравнением, представленным ниже. В момент времени $t = 2 \text{ с}$ ее угловая скорость равна , закон вращения $\varphi = 3t^2$</p> <p>1) 4 рад/с 2) 6 рад/с 3) 8 рад/с 4) 12 рад/с</p> <p>Ответ: 4</p>
12	<p>Если при движении твердого тела прямая, соединяющая любые две его точки, остается параллельной самой себе, то движение тела называется</p> <p>1) сложным 2) вращательным 3) поступательным 4) сферическим</p> <p>Ответ: 3</p>
13	<p>Поршень перемещается на 10 см за 0,1 с. При этом его средняя скорость составила</p> <p>1) 0,5 м/с 2) 0,8 м/с 3) 1,0 м/с 4) 1,2 м/с</p> <p>Ответ: 3</p>
14	<p>За промежуток времени $t = 4 \text{ с}$ скорость тела возросла с 6 до 10 м/с, при этом ее среднее ускорение составляло</p> <p>1) 1 м/с^2 2) 2 м/с^2 3) 3 м/с^2 4) 4 м/с^2</p> <p>Ответ: 1</p>
15	<p>При прямолинейном движении точки в соответствии с законом, записанным ниже, ее ускорение при $t = 2 \text{ с}$ равно, закон движения $S = 3t^3$</p> <p>1) 12 м/с^2 2) 24 м/с^2 3) 36 м/с^2 4) 48 м/с^2</p> <p>Ответ: 3</p>
16	<p>Изменение количества движения материальной точки за конечный промежуток времени равняется</p> <p>1) работе силы 2) импульсу силы 3) кинетической энергии точки 4) силе.</p> <p>Ответ: 1</p>
17	<p>Точка массой $m = 4 \text{ кг}$ движется прямолинейно со скоростью $V = 0,2t \text{ м/с}$. Модуль действующей на нее силы равен</p>

	1) 0,4 Н 2) 0,6 Н 3) 0,8 Н 4) 1 Н. Ответ:3
18	Тело массой m опускается на тросе с ускорением, равным половине ускорения свободного падения g . Натяжение троса при этом равно 1) $0,5 mg$ 2) mg 3) $2 mg$ 4) $4 mg$. Ответ:1
19	Если равнодействующая сил, приложенных к точке, равна нулю, то эта точка (выберите 2 варианта): 1) покоится 2) движется равномерно 3) движется ускоренно 4) движется замедленно Ответ: 1,2
20	Тело падает вертикально из состояния покоя. При отсутствии сопротивления воздуха его скорость при $t = 0,5$ с составляет 1) 4,5 м/с 2) 4,9 м/с 3) 5,3 м/с 4) 5,7 м/с. Ответ:2

3.2 Задания к аудиторным контрольным работам

3.2.1 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД1_{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка задания
21-31	Определить реакции опор для балки

3.2.2 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД2_{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка задания
32-42	По заданному закону движения материальной точки $x = x(t)$, $y = y(t)$ найти:

- уравнение траектории точки и построить ее;
- скорость и ускорение точки для момента времени $t = 1$ с.

$x = 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 4 - 9\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = -4\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
$x = 3 - 6\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 2 - 3\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$y = 10\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$
$x = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2$	$y = 4 - 6\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 12\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$
$x = 4 - 2t$	$y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$	$y = 2 - 4\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$
$x = 2t + 4$	$y = 9\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 5$	$y = 12\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) + 13$
$x = -2t$	$y = -10\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 3\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$
$x = 2t + 2$	$y = 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 3$	$y = 16\sin^2\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 7$
$x = 12\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = -9\cos^2\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right)$
$x = 6\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right) - 2$	$y = 6\cos\left(\frac{\pi}{3}t\right) - 4$	$y = 4 - 9\sin\left(\frac{\pi}{6}t\right)$
$x = 4 - 8\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 2 - 2\cos\left(\frac{\pi}{6}t\right)$	$y = 2\sin\left(\frac{\pi}{4}t\right)$

3.3 Задания к домашним контрольным работам

3.3.1 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД1_{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка задания
43-53	<p>Определить реакции опор для рамы</p>

3.3.2 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД2_{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка задания
54-64	По заданному закону движения или закону изменения скорости одного из элементов схемы определить угловые скорости и ускорения колес, скорости и ускорения указанных

точек.

65-75 По заданным силам найти закон движения материальной точки на участке ВС при начальных условиях: $x(0) = 0$, $v(0) = v_B$.

3.4 Собеседование (вопросы к защите практических работ)

3.4.1. ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД1_{опк-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка вопроса
76	Статика. Основные понятия.
77	Аксиомы статики.
78	Аналитическое задание и сложение сил.
79	Связи и реакции связей.
80	Равновесие системы сходящихся сил. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
81	Сложение системы параллельных сил.
82	Теорема о равновесии трех сил, две из которых параллельны.
83	Пара сил. Свойства пары сил.
84	Момент силы относительно точки. Теорема Вариньона. Теорема о параллельном переносе силы.
85	Приведение плоской системы сил к данному центру.
86	Равновесие плоской системы сил.
87	Приведение произвольной системы сил к равнодействующей.
88	Центр тяжести однородных тел.

3.4.2 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД2_{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер задания	Формулировка вопроса
89	Кинематика. Способы задания движения точки.
90	Определение скорости точки при различных способах задания движения.
91	Определение ускорения точки при векторном и координатном способах задания движения.
92	Определение ускорения точки при естественном способе задания движения.
93	Поступательное движение твердого тела.
94	Вращательное движение твердого тела.
95	Определение линейных скоростей и ускорений при вращательном движении тела.
96	Плоское движение тела.
97	Определение скоростей точек при плоском движении тела.
98	Мгновенный центр скоростей.
99	Динамика. Законы динамики.
100	Дифференциальные уравнения движения точки. Задачи динамики.
101	Решение уравнений движения при действии переменных сил.
102	Количество движения. Импульс силы.
103	Теорема об изменении количества движения.
104	Кинетическая энергия точки. Работа силы.
105	Теорема об изменении кинетической энергии.

3.5 Задачи (к зачету)

3.5.1 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД1_{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер вопроса	Текст вопроса
106	Равнодействующая сходящихся сил F_1 и F_2 равна по модулю $R=8\text{Н}$ и образует с горизонтальной осью ox угол $\alpha=30^\circ$. Вектор силы F_1 направлен по оси ox , а вектор силы F_2 образует с этой осью угол $\beta=60^\circ$. Определить модуль силы F_1 .
107	Задана проекция $R_x=5\text{Н}$ равнодействующей двух сходящихся сил F_1 и F_2 на горизонтальную ось ox . Проекция силы F_1 на эту же ось $F_{1x} = 7\text{Н}$. Определить алгебраическое значение проекции на ось ox силы F_2 .
108	Плоская система трёх сходящихся сил находится в равновесии. Заданы модули сил $F_1=3\text{Н}$ и $F_2=2\text{Н}$, а также углы, образованные векторами сил F_1 и F_2 с положительным направлением горизонтальной оси ox , соответственно равные $\alpha_1=15^\circ$, $\alpha_2=45^\circ$. определить модуль силы F_3 .
109	Определить модуль равнодействующей сходящихся сил F_1 и F_2 , если известны проекции сил на декартовы оси координат $F_{1x} = 10\text{Н}$, $F_{1y} = 2\text{Н}$, $F_{2x} = -4\text{Н}$, $F_{2y} = 3\text{Н}$, $F_{3x} = -6\text{Н}$, $F_{3y} = -5\text{Н}$.
110	Равнодействующая плоской системы сходящихся сил равна нулю. определить модуль силы F_1 , если известны проекции трёх других сил на оси координат.

3.5.2 ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

(ИД2_{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)

Номер вопроса	Текст вопроса
111	Заданы уравнения движения точки $x=1+2\sin 0,1t$, $y=3t$. Определить координату x точки в момент времени, когда её координата $y = 12\text{м}$.
112	Заданы уравнения движения точки $x=3t$, $y=t^2$. Определить расстояние точки от начала координат в момент времени $t = 2\text{с}$.
113	Заданы уравнения движения точки $x=\cos t$, $y=2\sin t$. Определить расстояние точки от начала координат в момент времени $t = 2,5\text{с}$.
114	Заданы уравнения движения точки $x=2t$, $y=1-2\sin 0,1t$. Определить ближайший момент времени, когда точка пересечёт ось ox .
115	Заданы уравнения движения точки $x=2t$, $y=t$. Определить время t , когда расстояние от точки до начала

	координат достигнет 10м..
116	Точка массой $m=4\text{кг}$ движется по горизонтальной прямой с ускорением $a=0,3t$. Определить модуль силы, действующей на точку в направлении её движения в момент времени $t=3\text{с}$.
117	Тело массой $m=50\text{кг}$, подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением $a=0,5\text{м/с}^2$. Определить силу натяжения троса.
118	Трактор, двигаясь с ускорением $a=1\text{м/с}^2$ по горизонтальному участку пути перемещает нагруженные сани массой 600кг . определить силу тяги на крюке, если коэффициент трения скольжения саней $f=0,04$.
119	На материальную точку массой 20кг , которая движется по горизонтальной прямой, действует сила сопротивления $R=0,2V^2$. За сколько секунд скорость точки уменьшится с 10 до 5 м/с ?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60% .

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Методика оценки	Показатель оценивания	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний <i>(ИД1_{ОПК-4} – Применяет базовые инженерные знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)</i></p>					
<p>Знать базовые законы теоретической механики и вытекающие из этих законов методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства;</p>	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<p>Уметь использовать специализированные знания и понятия теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства;</p>	Аудиторная контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита практической работы)	Умение преобразовывать действующую на материальный объект систему сил к простейшему виду; выявлять возможные положения	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена

		равновесия и определять реакции связей; для различных способов задания движения точки определять ее траекторию, а также скорость и ускорение в любой момент времени; моделировать движение материальной точки с учетом действующих сил	студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Владеть методами математического описания механических явлений с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства;	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Задача	Содержание решения	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ОПК-4- способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний (ИД2 _{ОПК-4} – Применяет базовые технологические знания для проектирования отдельных элементов технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства)					
Знать методы проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на	Тестирование	Результат тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50% правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

основе закономерностей теоретической механики					
Уметь применять знания базовых механических процессов теоретической механики для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства	Аудиторная контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита практической работы)	Умение преобразовывать действующую на материальный объект систему сил к простейшему виду; выявлять возможные положения равновесия и определять реакции связей; для различных способов задания движения точки определять ее траекторию, а также скорость и ускорение в любой момент времени; моделировать движение материальной точки с учетом действующих сил	студент ответил на 3 и более из 5 заданных вопросов	зачтено	Освоена
			студент ответил на 2 и менее из 5 заданных вопросов.	Не зачтено	Не освоена
Владеть основами алгоритмов расчётов, лежащих в описании механических явлений, с целью проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства	Домашняя контрольная работа	Материалы контрольной работы	- оценка «отлично» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит вычислительных ошибок ;	отлично	Освоена (повышенный)
			- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и не содержит существенных вычислительных ошибок;	Хорошо	Освоена (повышенный)
			- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено верно и содержит существенные вычислительные ошибки;	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			- оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если решение задачи выполнено не верно.	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Задача	Содержание решения	обучающийся грамотно и без ошибок решил задачу	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил задачу, но в вычислениях допустил ошибки	Зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения задачи	Зачтено	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения задачи	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)