

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.11.2023 14:58:00  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985e6e9170fe0ad024c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии — МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной,  
воспитательной работе  
и молодежной политике



С.Ю. Пигина

2023

Кафедра

*Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Прикладная механика»**

Направление подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

**профиль подготовки**  
Ветеринарная биотехнология

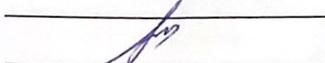
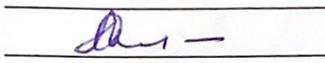
**уровень высшего образования**  
бакалавр

**форма обучения:** очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**

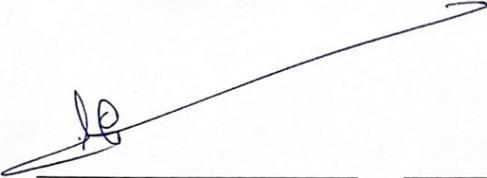
- ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки РФ №736 от 10 августа 2021 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации от 3 «сентября» 2021 г., регистрационный № 64898)
- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

**РАЗРАБОТЧИК:**

И.о. зав. кафедрой		М.В. Щукин
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)
Профессор		А.А. Олешкевич
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Профессор кафедры  
иммунологии и  
биотехнологии ФГБОУ ВО  
МГАВМиБ — МВА имени  
К.И. Скрябина

	О.Б. Литвинов	
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова  
Протокол заседания №15 от «15» июня 2023 г.

И.о. зав. кафедрой		М.В. Щукин
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

- на заседании Учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии  
Протокол заседания № 3 от «23» июня 2023 г.

Председатель комиссии		М.В. Горбачева
(должность)	(подпись, дата)	(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления

(должность)



(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)



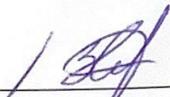
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета биотехнологии и экологии

(должность)



(подпись, дата)

М.В. Новиков

(ФИО)

Директор библиотеки

(должность)



(подпись, дата)

Н.А. Москвитина

(ФИО)

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПК – профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплины
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. СР – самостоятельная работа

## **2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

### Цель освоения дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых знаний о механических свойствах (упругость, плотность, прочность при различных деформациях и пр.) биологических продуктов, которые определяют в значительной степени и его качество.

- практических навыков в изучении методов измерения механических свойств, а также представления о функционировании технологического оборудования.

### Задачами дисциплины являются:

- *общеобразовательная* задача, заключающаяся в углубленном ознакомлении обучающихся с фундаментальными положениями механики, теории сопротивления материалов, а также механическими свойствами биологических материалов, что необходимо при эксплуатации технологического оборудования биотехнологических производств;

- *прикладная* задача заключается в формировании умений практического применения знаний о механических свойствах и процессе использования современной аппаратуры и современных методов диагностики биологических объектов и анализа их функциональных особенностей;

- *специальная* задача заключается в ознакомлении обучающихся с направлениями применения фундаментальных законов, методов и средств измерения для анализа биотехнологических процессов и производств.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины «Прикладная механика» направлен на формирование и развитие следующих компетенций, согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология: УК-1, ОПК-4.

Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знать базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности .	Знать базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности
		ИД-2 <sub>УК-1</sub> Уметь применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Уметь применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта
		ИД-3 <sub>УК-1</sub> Владеть методами выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.	Владеть методами выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности.
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	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знать методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств.	Знать: методологию проектирования и ведения технологических процессов, виды конструкторской документации; сборочные единицы, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Уметь: разрабатывать способы и режимы работ биотехнологических производств, инновационные методы ресурсосбережения
		ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Владеть: работой со справочной литературой; требованиями стандартов ЕСКД; основами разработки конструкторской документации по заданным параметрам и требованиям, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования.

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Прикладная механика» относится к вариативной части цикла дисциплин учебного плана ОПОП по направлению 19.03.01 Биотехнология и является обязательной для освоения:

- по очной форме обучения в 5-м семестре 3-го года обучения.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего, час.
<b>Общий объем дисциплины</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>64,3</b>
лекции	18
занятия семинарского типа, в том числе:	
практические занятия, включая коллоквиумы	18
лабораторные занятия	18
другие виды контактной работы	10,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>43,7</b>
изучение теоретического курса	20
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, эссе, доклады)	22
подготовка курсовой работы	-
другие виды самостоятельной работы	7
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
зачет	0
зачет с оценкой	-
экзамен	-
другие виды промежуточной аттестации	-

#### 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины:

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения				ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.		СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы	Лабораторные занятия		
1	Элементы теоретической механики	6	6	8	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
2	Основы теории сопротивления материалов	6	6	6	17	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
3	Механизмы и детали машин	6	6	4	14,7	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-4.1

						ОПК-4.2 ОПК-4.3
Итого:		18	18	18	43,7	

### Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

#### Лекционные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема лекции	Объем, час
1.	Элементы теоретической механики	Статика. Кинематика. Динамика. Работа и энергия. Силы трения.	6
2.	Основы теории сопротивления материалов	Виды деформации. Динамические нагрузки, прочность	6
3.	Механизмы и детали машин	Машины и их классификация. Механизмы и детали машин Механические передачи. Механизмы и детали машин, применяемых в установках и оборудовании для проведения биотехнологических процессов.	6

#### Занятия семинарского типа

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час
1	Элементы теоретической механики	Статика. Аксиомы статики. Основные виды связи и направления их реакции. Плоская система сходящихся сил. Условия равновесия системы сходящихся сил в аналитической форме. Уравнение равновесия. Система параллельных сил. Пара сил. Условия равновесия систем пар сил. Теорема Вариньона. Теорема Пуансо. Рычаги их применение в различных механизмах.	4
		Момент инерции тела и его физический смысл. Теорема Штейнера. Работа переменной силы. Работа силы упругости. Работа и мощность при вращательном движении. Основы триботехники. Основные виды трения. Трения покоя, трение скольжения и качения. Угол и конус трения	2
2	Основы теории сопротивления материалов	Задачи теории сопротивления материалов и её значение для биологических материалов. Основные допущения в свойствах материалов и их деформациях. Упругость, ползучесть, пластичность и твёрдость материалов. Классификация нагрузок. Виды деформации. Растяжение и сжатие. Удлинение кожи, шерсти, прядильной ткани и пр.	2
		Гипотеза Бернулли и принципы Сен Ванана. Закон Гука. Значение модуля упругости для сырья животного происхождения. Коэффициент сжатия. Диаграммы растяжения пластических и хрупких тел при статических испытаниях. Сдвиг. Закон Гука при деформации сдвига. Заклепочные и клеевые соединения. Прочность этих соединений. Закон Гука при кручении. Изгиб. Общие представления о деформации изгиба. Закон Гука при	4

		деформации изгиба. Динамические нагрузки. Виды нагрузок. Динамический коэффициент. Понятие об усталостном разрушении. Предел выносливости и его определение.	
3	Механизмы и детали машин	Основные понятия и определения. Машины и их классификация. Механизмы и детали машин. Основные требования к машинам и их деталям. Надёжность. Коэффициент надёжности механизма. Общие сведения о механических передачах. Назначения передач и их классификация. Передаточное отношение. К. п. д механизма при последовательном соединении его элементов. Определение мощности и выбор двигателя. Фрикционные передачи. Назначения и особенности фрикционных передач, их классификация. Понятие о вариаторах. Достоинства и недостатки фрикционных передач, области их применения. Зубчатые передачи. Виды зубчатых передач. Передаточное отношение. Внешнее и внутреннее зацепление. Достоинства и недостатки зубчатых передач, области их применения. Червячные передачи. Общие сведения о червячных передачах, их виды. Кинематика червячной передачи. Передаточное отношение и к. п. д. Достоинства и недостатки червячных передач, области их применения.	2
		Ременные передачи. Устройство передачи, виды приводных ремней. Потери энергии в передаче и её к.п.д. Достоинства и недостатки ременных передач, область их применения. Цепные передачи. Устройство, их кинематика. Угловые скорости звёздочек. Сравнительная оценка с другими видами передач. Область применения. Механизмы возвратно-поступательного и прерывистого движений. Кривошипно-шатунный механизм. Кулачковый механизм. Храповой механизм. Кинематика этих механизмов. Гидравлический пресс. Расчет усилия в гидравлическом прессе, его к.п.д. Ленточные транспортеры и их назначение. Использование различных видов передач в транспортерах. Применение кулачковых механизмов в вибротранспортерах. Расчет мощности технологического оборудования.	4

### Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Тема занятия, краткое содержание	Объем, час
1	Элементы теоретической механики	Центр тяжести (центр масс). Определение центра тяжести. Устойчивость равновесия тела, имеющего точку опоры или ось вращения. Устойчивость равновесия тела, опирающегося на плоскость.	4
		Масса. Плотность. Методы определения плотности сплошных и пористых тел. Методы измерения коэффициентов трения для твердых и сыпучих тел. Изнашивание материалов, вследствие трения.	4
2	Основы теории сопротивления материалов	Предел упругости. Предел текучести. Предел прочности. Испытания на разрыв	2
		Кручение. Крутящий момент. Угол закручивания. Прочность при ударных нагрузках.	4
3	Механизмы и детали машин	Зубчатые передачи. Виды зубчатых передач. Передаточное отношение. Внешнее и внутреннее зацепление	2
		Червячные передачи. Ременные передачи. Устройство передачи, виды приводных ремней. Динамометр для измерения разрывных напряжений в материалах (разрывная машина). Расчет сил в этой машине.	2

### Самостоятельная работа обучающегося

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час.
1.	Элементы теоретической механики	Статика. Кинематика. Динамика. Работа и энергия. Силы трения.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
2.	Основы теории сопротивления материалов	Виды деформации. Динамические нагрузки, прочность	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	
3.	Механизмы и детали машин	Машины и их классификация. Механизмы и детали машин Механические передачи. Механизмы и детали машин, применяемых в установках и оборудовании для проведения биотехнологических процессов.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### Основная литература:

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: учеб.пособие для студентов вузов. По естественнонауч. и техническим напр. и спец./ Р.И. Грабовский. - 12-е изд.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 607 с. - ISBN 978-5-8114-0466-7.
2. Гринкруг, М.С. Лабораторный практикум по физике: учеб.пособие / М.С. Гринкруг, А.А. Вакулюк.- СПб: М.; Краснодар: Лань, 2012. - 479 с. - ISBN 978-5-8114-1293-8.

#### Электронные издания:

1. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3801> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093242> (дата обращения: 26.08.2021). – Режим доступа: по подписке.
4. Трофимова Т.И. Основы физики. Механика : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-406-06245-6. — URL: <https://book.ru/book/927675> (дата обращения: 26.08.2021). — Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

1. Сборник задач по физике: учеб. пособие для студентов вузов/ Р.Ц. Безверхняя, Н.Н. Гороховская, Р.И. Грабовский и др.. - 2-е изд., стер.. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 126 с.- ISBN 978-5-8114-0462-9.

#### Электронные издания:

1. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3802> (дата обращения: 26.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мазурова В.А. Физика : учебное пособие / Мазурова В.А. — Москва : КноРус, 2018. — 1044 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-05918-0. — URL: <https://book.ru/book/928017> (дата обращения: 26.08.2022). — Текст : электронный.
3. Трофимова Т.И. Физика. Краткий курс : учебное пособие / Трофимова Т.И. — Москва : КноРус, 2020. — 271 с. — ISBN 978-5-406-02576-5. — URL: <https://book.ru/book/932841> (дата обращения: 26.08.2022). — Текст : электронный.
4. Кузнецов, С.И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3 (Вузовский учебник) ; ISBN 978-5-16-006894-7 (ИНФРА-М). — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/412940> (дата обращения: 26.08.2022). — Режим доступа: по подписке.

### Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	<a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:**

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>

2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Прикладная механика» представлены в виде фонда оценочных средств (далее — ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 3 и 4 УЛК.	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, компьютер, подключенный к сети «Интернет»
2.	Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 203, 204, 204Г	Комплект специализированной мебели, учебная доска, экран, мультимедийный проектор, оборудование для проведения занятий и лабораторных работ по механике и сопротивлению материалов (во внеучебное время хранятся в помещении для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 204В)
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 208	Комплект специализированной мебели, учебная доска, микрометры, штангенциркули, разрывная машина (во внеучебное время хранятся в помещении для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 204В).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся**  
**при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО**

*Кафедра*  
*Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Прикладная механика»**

Направление подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

**профиль подготовки**  
Ветеринарная биотехнология

**уровень высшего образования**  
бакалавр

**форма обучения:** очная

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется в формах:**

1. Опрос
2. Тест

**Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме:**

Зачет

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>УК-1</b>			
Знать базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности	Глубоко знает и использует базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании и использовании базовых принципов сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления в знании и использовании базовых принципов сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний и использования базовых принципов сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения системного подхода при построении логических моделей поставленных задач по вопросам профессиональной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Уметь в совершенстве применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Отлично	Высокий
	Уметь применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации, выделять данные, которые необходимо собирать для построения логических моделей решения поставленных задач на основе действий, эксперимента и опыта	Неудовлетворительно	Не сформирован
Владеть методами	Полное владение методами выявления проблем,	Отлично	Высокий

выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности		
	Владение методами выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение методами выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения методами выявления проблем, анализа и принятия адекватных решений; демонстрация оценочных суждений в решении сложных профессиональных ситуаций с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-4</b>			
Знать методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств	Глубоко знает и использует методологию планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств	Отлично	Высокий
	Несущественные ошибки в знании и использовании методологии планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления в знании и использовании методологии планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний и использования методологии планирования и ведения технологических процессов и технологии получения из микроорганизмов, животных клеток, аквакультуры и растений сырья для пищевых, биологических и фармацевтических производств	Неудовлетворительно	Не сформирован
Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Уметь в совершенстве разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Отлично	Высокий
	Уметь разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Удовлетворительно	Пороговый
	Неумение разрабатывать способы и режимы биотехнологической переработки гидробионтов для биофармацевтических технологий, применять финансово-экономические методы менеджмента и инновационные методы ресурсосбережения.	Неудовлетворительно	Не сформирован

Владеть нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Полное владение нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Отлично	Высокий
	Владение нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие владения нормативно-правовыми актами в профессиональной деятельности; основами разработки нормативно-технологической документации, анализа и интерпретации результатов профессиональной деятельности, планирования технологического нормирования.	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### Текущий контроль успеваемости обучающихся:

Текущий контроль проводится по темам лекций, практических и лабораторных занятий в виде опроса и тестирования, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и получению практических навыков по использованию формируемых компетенций для решения задач профессиональной деятельности.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Форма текущего контроля	Оценочные средства	ИДК
1.	Элементы теоретической механики	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1; ОПК-4
2.	Основы теории сопротивления материалов	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1; ОПК-4
3.	Механизмы и детали машин	1. Опрос 2. Тест	1. Банк вопросов к опросу 2. Банк тестовых заданий	УК-1; ОПК-4

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

#### Очная форма обучения:

- зачёт проводится в 5-м семестре 3-го года обучения.

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине:

1. Банк вопросов к зачету

#### **4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине (Приложение 2).

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект заданий контрольных работ по дисциплине (Приложение 3);
- комплект вопросов к зачету по дисциплине. (Приложение 3)

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень примерных контрольных вопросов для оценки компетенции УК-1; ОПК-4:

## РАЗДЕЛ 1. Элементы теоретической механики

1. Теорема Штейнера и её применение на конкретных примерах. Закон сохранения момента импульса и его применение
2. Момент силы. Теоремы Варignonа и Пуансо. Вращающие моменты деталей машин и их определение.
3. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Вычисление моментов инерции некоторых тел правильной геометрической формы.
4. Плоское движение твердого тела. Переносное и относительное движения. Мгновенный центр скоростей при вращательном движении
5. Основные характеристики вращательного движения: угловая скорость и ускорение, связь их с линейными скоростями и ускорениями. Сложение угловых скоростей. Вращающиеся детали машин в технологическом оборудовании для производства материалов животного сырья.
6. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса. Примеры его применения.
7. Понятия центра масс (центра тяжести) системы материальных точек и твердого тела. Вычисление координат центра тяжести для различных случаев.
8. Барабаны. Применения барабанов в технологическом процессе и их кинематический расчет
9. Трение, его виды и законы. Угол трения. Расчет трения качения. Виды подшипников.
10. Сложение параллельных сил, направленных в одну сторону и в противоположные стороны. Примеры применения параллельных сил.

## Раздел 2. Основы теории сопротивления материалов

1. Статические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Пластичные и хрупкие материалы их сравнительные характеристики и свойства.
2. Механизм деформации кручения. Закон Гука для кручения. Напряжение в кручённом брусе и его деформации. Моменты инерции при кручении.
3. Наклонная плоскость, её к.п.д. Винт как разновидность наклонной плоскости. Шаг резьбы, виды резьб.
4. Неразъёмные соединения - заклепочные, сварные, клеевые. Их сравнительные характеристики и области применения.
5. Вывод формулы потенциальной энергии упругодеформированного тела, объемная плотность энергии при различных деформациях.
6. Механизм деформации изгиба. Нейтральный слой. Изгибающий момент. Примеры определения стрелы прогиба при различных нагружениях бруса. Опасное сечение.
7. Механизм деформации сдвига. Закон Гука для сдвига. Понятие о срезе и смятии. Заклепочные и клеевые соединения.

8. Циклические нагрузки и их виды. Прочность материалов при циклических нагрузках. Предел выносливости и его определение.
9. Динамические нагрузки. Прочность при ударных нагрузках.
10. Динамический коэффициент. Линейные и крутильные удары.
11. Продольный изгиб. Критические силы и напряжения. Гибкость. Жёсткость при изгибе. Методы определения жёсткости.
12. Виды деформации твердого тела. Относительная деформация. Закон Гука, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Энергия упругой деформации.

### Раздел 3. Механизмы и детали машин

1. Червячные передачи, их кинематика. Передаточное отношение и к.п.д. Достоинства и недостатки червячных передач.
2. Вариаторы различных типов и их применение.
3. К.п.д. механизма. К.п.д. сложной системы, состоящей из последовательно соединенных механизмов. Определение потребной мощности двигателя для данного механизма.
4. Фрикционные передачи, их особенности и классификация. Достоинства и недостатки фрикционных передач, области их применения.
5. Передаточные отношения и коэффициент скольжения.
6. Кривошипно-шатунный механизм. Храповые и кулачковые механизмы. Их расчет и применение.
7. Ременные передачи. Виды приводных ремней ременных передач, их к.п.д. и области применения.
8. Цепные передачи, их кинематика, особенности и области применения. К.п.д. цепных передач. Использование сменных звездочек в транспортерах.
9. Редукторы, область их применения. Типы редукторов. Коробки передач. Смазка редукторов.
10. Конструктивные формы осей и валов. Шпоночные и шлицевые соединения валов с насаженными на них деталями

### Механизмы и детали машин, применяемых в технологических процессах

1. Ленточные транспортеры, их устройство и применение в технологическом оборудовании производства продуктов из животного сырья. Кинематический расчет транспортера. Схема устройства конвейера для сортировки шерсти.
2. Применение временных, зубчатых, цепных и червячных передач конвейеров. Расчет этих передач.
3. Динамометры для измерения разрывных напряжений (разрывные машины) и их применение в изучении животного сырья. Расчет сил в разрывной машине.
4. Плотность материала. Истинная и кажущаяся плотность. Линейная плотность нитей и волокон. Разрывная длина. Методы измерения плотности и разрывной длины в изучении животного сырья.
5. Сварные и клеевые соединения материалов. Их расчёт. Применение этих соединений для материалов из животного сырья.

6. Динамические и повторно-переменные нагрузки. Их действие на материалы животного сырья и изделия из этих материалов. Расчёты этих нагрузок.
7. Сравнительные характеристики упругих, пластинчатых и хрупких материалов. Статические испытания материалов животного сырья.
8. Центр тяжести. Методы определения центра тяжести плоских фигур неправильной формы
9. Условия устойчивого равновесия машин и конструкций.

#### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении опроса**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

**Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)**

Тестовые задания для оценки компетенции (УК-1; ОПК-4):

Примерные тестовые задания

1. Определить модуль равнодействующей двух равных по модулю сходящихся сил, равных 5Н и образующих между собой угол  $\alpha = 45^\circ$ .  
1. 0; 2. 10Н; 3. 9Н; 4. 5Н.
2. Для плоской системы сходящихся сил:  $F_1 = 3i+4j$ ;  $F_2 = 5j$ ;  $F_3 = 2i$ , определить модуль равнодействующих сил.  
1. 7,4Н; 2. 0; 3. 14,8Н; 4. 3,7Н.
3. Определить главный вектор плоской системы сил, если заданы его проекции на координатные оси  $R_x = 30Н$ ,  $R_y = 400Н$ :  
1. 700Н; 2. 1000Н; 3. 500Н; 4. 2500Н.
4. Сколько независимых неизвестных величин можно определить для статически определимой системы трёх тел, находящихся под действием плоской системы сил?  
1. 3; 2. 6; 3. 9; 4. 12.
5. В скольких шарнирах нужно соединить 29 стержней, чтобы построенная с их помощью конструкция была плоской, статически определимой формой?  
1. 16; 2. 29; 3. 58; 4. 32.
6. Основная теорема статики говорит о том, что произвольную систему сил путем элементарных операций статики можно привести: (2)  
1. к паре сил; 2. к двум параллельным силам; 3. к произвольной системе трех сходящихся сил; 4. к двум произвольным силам
7. К телу приложена сила, момент которой относительно начала координат  $M_o = 170Н*м$ . Определить в градусах угол между вектором момента  $M_o$  и осью  $O_u$ , если проекция на эту ось  $M_y = 85Н*м$ .  
1.  $0^\circ$ ; 2.  $45^\circ$ ; 3.  $60^\circ$ ; 4.  $90^\circ$ .
8. Заданы уравнения движения точки  $x = 2t$ ,  $y = t$ . Определить время  $t$ , когда расстояние от точки до начала координат достигнет 10м.  
1. 3с; 2. 5с; 3. 4,5с; 4. 9с.
9. По окружности радиуса  $R = 1м$  движется точка согласно уравнению  $S = 0,1t^3$ . Определить полное ускорение точки в момент времени  $t = 2с$ .  
1.  $1,9м/с^2$ ; 2.  $3,8 м/с^2$ ; 3.  $0,5 м/с^2$ ; 4.  $1,2м/с^2$ .
10. Зависят ли при плоскопараллельном движении значение и направление угла поворота твёрдого тела от выбора полюса?  
1. да; 2. нет.
11. Центр катящегося по плоскости колеса радиуса 0,5м движется согласно уравнению  $S = 2t$ . Определить ускорение точки соприкосновения колеса с плоскостью.  
1.  $2м/с^2$ ; 2.  $4м/с^2$ ; 3.  $8м/с^2$ ; 4.  $16 м/с^2$ .
12. Тело массой  $m = 50кг$ , подвешенное на тросе, поднимается вертикально с ускорением  $a = 0,5м/с^2$ . Определить силу натяжения троса.  
1. 516Н; 2. 725Н; 3. 900Н; 4. 1032Н.
13. Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки дано в виде  $5x'' + 320x = 90 \sin 7t$ . Определить угловую частоту собственных колебаний точки.

1. 4рад/с; 2. 6рад/с; 3. 8 рад/с; 4. 10рад/с.
14. Дифференциальное уравнение колебательного движения материальной точки массой 4кг дано в виде  $x''+7x = 0,5 \sin(3t + 0,6)$ . Определить максимальное значение вынуждающей силы.  
1. 2Н; 2. 6Н; 3. 4Н; 4. 11Н.
15. Какую работу совершают действующие на материальную точку силы, если её кинетическая энергия уменьшается с 50 до 25Дж?  
1. 10Дж; 2. -10Дж; 3. -25Дж; 4. 25Дж.
16. Груз массой  $m=60\text{кг}$  подвешен на нити, которая наматывается на барабан, вращающийся согласно уравнению  $\beta = 0,6t^2$  Определить натяжение нити, если радиус барабана 4м.  
1. 728Н; 2. 617Н; 3. 841Н; 4. 1152Н.
17. Определить число степеней свободы шарнирного четырёхзвенника, если длины звеньев даны 10см, 25см и 30см.  
1. 2; 2. 4; 3. 3; 4. 1.
18. Тело массой 1кг ударяет со скоростью 2м/с по неподвижному телу массой 3кг. Принимая, что удар абсолютно неупругий, определить потери кинетической энергии.  
1. 0,5Дж; 2. 3 Дж; 3. 4,5Дж; 4. 9 Дж.
19. Куб объёмом 0,8м<sup>3</sup> и массой 5кг лежит на горизонтальной поверхности и к нему приложена сила 10Н на высоте 10см от поверхности и параллельно ей. Определить степень устойчивости куба.  
1. 2; 2. 4; 3. 5; 4. 6.
20. Чему равен статический момент прямоугольника со сторонами 2 и 5м относительно оси, совпадающей с меньшей стороной.  
1. 30 м<sup>3</sup>; 2. 12 м<sup>3</sup>; 3. 40 м<sup>3</sup>; 4. 25 м<sup>3</sup>.

### Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%:

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

## Контрольная работа

УК-1, ОПК-4

### Примерные задания контрольной работы

#### Вариант 1

1. Однородный брус опирается на гладкую вертикальную стенку и пол с одинаковыми коэффициентами трения скольжения. Определить величину коэффициента трения, при котором брус будет в равновесии под углом  $45^\circ$  к горизонту.

2. Верхний конец стальной балки закреплён неподвижно, а к её нижнему концу прикреплен груз массой 2т. Длина балки 5м, диаметр 47мм. Определить: а)напряжение в балке б)абсолютное и относительное удлинения в)потенциальную энергию растянутой балки.

3. Скорость ленты транспортера 52см/с и диаметр его барабана 520мм. Частота вращения электромотора 985 об/мин понижается ременной, шестеренной и зубчатой передачами. Выбрать для них передаточные отношения и вычислить мощность электродвигателя.

#### Вариант 2

1. Три цилиндрических стержня одинакового диаметра расположены на общей оси и прижаты друг к другу торцами. Длина алюминиевого стержня 26,5см; железного-17,8см; свинцового – 6,9см. Определить положение центра тяжести системы, если плотность алюминиевого 2700кг/м<sup>3</sup>, железа - 7800 кг/м<sup>3</sup>, свинца - 11350 кг/м<sup>3</sup>.

2. К проволоке, подвешенной за один конец, прикреплен груз массой 7,4 кг. Длина проволоки 5,3м, её диаметр 1,67мм. Проволока удлинилась на 620 мкм. Найти модуль Юнга и объёмную плотность энергии в проволоке.

3. Лента транспортёра движения со скоростью 9 см/с под действием тяговой звёздочки с 24 зубцами, расстояние между которыми 5см. Частоту вращения электромотора, равную 980 об/мин, понижают конической, зубчатой, червячной и зубчатой цилиндрической передачами. Выбрать для них передаточные отношения и вычислить мощность транспортёра, если мощность электродвигателя равна 5,7квт.

### Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении контрольной работы

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи

### Комплект вопросов к зачету по дисциплине

#### Вопросы к зачету для оценки компетенции (УК-1, ОПК-4):

1. Теорема Штейнера и её применение на конкретных примерах. Закон сохранения момента импульса и его применение

2. Момент силы. Теоремы Варионьона и Пуансо. Вращающие моменты деталей машин и их определение.

3. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Вычисление моментов инерции некоторых тел правильной геометрической формы.

4. Плоское движение твердого тела. Переносное и относительное движения. Мгновенный центр скоростей при вращательном движении
5. Основные характеристики вращательного движения: угловая скорость и ускорение, связь их с линейными скоростями и ускорениями. Сложение угловых скоростей. Вращающиеся детали машин в технологическом оборудовании для производства материалов животного сырья.
6. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса. Примеры его применения.
7. Понятия центра масс (центра тяжести) системы материальных точек и твердого тела. Вычисление координат центра тяжести для различных случаев.
8. Барабаны. Применения барабанов в технологическом процессе и их кинематический расчет
9. Трение, его виды и законы. Угол трения. Расчет трения качения. Виды подшипников.
10. Сложение параллельных сил, направленных в одну сторону и в противоположные стороны. Примеры применения параллельных сил.
11. Статические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия. Пластичные и хрупкие материалы их сравнительные характеристики и свойства.
12. Механизм деформации кручения. Закон Гука для кручения. Напряжение в крученном брусе и его деформации. Моменты инерции при кручении.
13. Наклонная плоскость, её к.п.д. Винт как разновидность наклонной плоскости. Шаг резьбы, виды резьб.
14. Неразъемные соединения - заклепочные, сварные, клеевые. Их сравнительные характеристики и области применения.
15. Вывод формулы потенциальной энергии упругодеформированного тела, объемная плотность энергии при различных деформациях.
16. Механизм деформации изгиба. Нейтральный слой. Изгибающий момент. Примеры определения стрелы прогиба при различных нагрузениях бруса. Опасное сечение.
17. Механизм деформации сдвига. Закон Гука для сдвига. Понятие о срезе и смятии. Заклепочные и клеевые соединения.
18. Циклические нагрузки и их виды. Прочность материалов при циклических нагрузках. Предел выносливости и его определение.
19. Динамические нагрузки. Прочность при ударных нагрузках.
20. Динамический коэффициент. Линейные и крутильные удары.
21. Продольный изгиб. Критические силы и напряжения. Гибкость. Жёсткость при изгибе. Методы определения жёсткости.
22. Виды деформации твердого тела. Относительная деформация. Закон Гука, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Энергия упругой деформации.
23. Червячные передачи, их кинематика. Передаточное отношение и к.п.д. Достоинства и недостатки червячных передач.
24. Вариаторы различных типов и их применение.
25. К.п.д. механизма. К.п.д. сложной системы, состоящей из последовательно соединенных механизмов. Определение потребной мощности двигателя для данного механизма.
26. Фрикционные передачи, их особенности и классификация. Достоинства и недостатки фрикционных передач, области их применения.
27. Передаточные отношения и коэффициент скольжения.
28. Кривошипно-шатунный механизм. Храповые и кулачковые механизмы. Их расчет и

применение.

29. Ременные передачи. Виды приводных ремней ременных передач, их к.п.д. и области применения.

30. Цепные передачи, их кинематика, особенности и области применения. К.п.д. цепных передач. Использование сменных звездочек в транспортерах.

31. Редукторы, область их применения. Типы редукторов. Коробки передач. Смазка редукторов.

32. Конструктивные формы осей и валов. Шпоночные и шлицевые соединения валов с насаженными на них деталями.

### **Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета**

<b>Отметка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

**ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ  
В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Прикладная механика»**

Направление подготовки  
**19.03.01 Биотехнология**

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры *Радиобиологии и биофизики имени академика А.Д. Белова*

Протокол заседания № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
М.В. Щукин  
(ФИО)

Изменение пункта	Содержание изменения