Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 17:17:30
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета химической технологии и биотехнологии
_____ Ю.В. Данильчук
«__» 07 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладная механика (детали машин)»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Биотехнология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная
2022 год начала обучения

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 19.03.01. «Биотехнология» профилю подготовки «Биотехнология»

Программу составил:

профессор, к.т.н. /Н.П.Баловнев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01. «Биотехнология» профилю подготовки «Биотехнология»

Доцент, к.б.н. / Е.С. Горшина/

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Прикладная механика (детали машин)» являются:

– формирование у студентов знаний о современных принципах, расчета и конструирования деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, освоение методик расчета и получение навыков конструирования;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Прикладная механика (детали машин)» следует отнести:

- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов, и пакетов расчетных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Прикладная механика (детали машин)» относится к числу дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Прикладная механика (детали машин)» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В профессиональной части базового цикла (Б1.1.1):

- Инженерная графика;
- Прикладная механика (теоретическая механика);
- Прикладная механика (сопротивление материалов).

В вариативной части базового цикла (Б1.1.2):

- Компьютерная графика.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины «Прикладная механика (детали машин)» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-4.	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний	ИОПК-4.1.Знает базовые элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства ИОПК-4.2. Готов применять базовые инженерные и технологические знания для проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства ИОПК-4.3. Владеет навыками проектирования отдельных элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства

		•

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часов - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Прикладная механика (детали машин)» изучаются на **четвертом семестре** второго курса: лекции – 1 час в неделю (18 часов) практические занятия – 1 часа в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в приложении 1.

4.1 Лекции

1. **Введение.**

Значение и место дисциплины в системе подготовки бакалавра. Рекомендуемая литература. Применяемая система единиц. Разделы дисциплины. Определения: деталь, сборочная единица, узел, машина. Типовые детали.

2. **Основы расчета и конструирования.**

Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Типовые режимы нагружения.

Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности.

Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости. Расчеты на жесткость. Трение и изнашивание в машинах.

3. **Механические передачи.**

Назначение передач. Сравнительная характеристика передач. Общие кинематические и силовые зависимости для передач.

4. **Зубчатые передачи.**

Место зубчатой передачи в современном машиностроении. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Перспективные материалы и технологии для производства зубчатых колес. Виды разрушений и виды расчетов, закрытых и открытых зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Расчетная нагрузка. Особенности работы и расчета косозубых и шевронных передач. Расчет передач на изгиб и по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений при постоянном и переменном режимах нагружения. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев.

Конические зубчатые передачи с прямым, тангенциальным и круговым зубом. Сравнительная оценка. Силы в зацеплении. Расчет конических передач на контактные напряжения и особенности их расчета на изгиб.

5. Червячные передачи. Общая характеристика, преимущества и недостатки, области применения, виды передач.

Кинематика и геометрия червячной передачи, применяемые и перспективные виды червяков.

Основные параметры и их выбор. КПД передачи. Критерии работоспособности и виды расчетов передач. Применяемые материалы. Определение расчетной нагрузки. Расчет передачи по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений для разных групп материалов. Расчет зуба колеса на изгиб, расчетные формулы, коэффициент формы зуба, допускаемые напряжения.

Проверка вала червяка на прочность и жесткость. Расчет редукторов на нагрев. Основные понятия о глобоидных передачах.

6. Ременные передачи. Общая характеристика. Виды ременных передач. Области применения. Виды ремней. Способы натяжения ремней. Силы и напряжения в ремне. Силы, действующие на валы.

Критерии работоспособности. Тяговая способность. Долговечность ремня. Потери в передаче и ее КПД.

Метод расчета ременных передач по критериям тяговой способности и долговечности.

7. Цепные передачи. Общая характеристика. Классификация. Конструкция втулочно-роликовых и зубчатых цепей. Области применения.

Выбор параметров передачи. Критерии работоспособности цепной передачи и методика расчета.

8. Механические муфты приводов.

Назначение. Виды несоосности валов. Классификация. Требования, предъявляемые к муфтам. Подбор стандартных муфт. Муфты постоянного соединения. Глухие жесткие муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Управляемые муфты. Предохранительные муфты.

9. Соединения.

Назначение. Классификация.

Неразъемные соединения. Заклёпочные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Сварные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Соединения с натягом: преимущества и недостатки, особенности конструкции.

Разъемные соединения. Шпоночные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Типы шпонок, особенности их конструкции и применения. Напряженные и ненапряженные шпоночные соединения. Шлицевые соединения: классификация, преимущества и недостатки. Способы центрирования шлицевых соединений. Штифтовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация штифтов. Резьбовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация резьб. КПД винтовой пары. КПД винтового механизма. Классификация болтовых соединений. Критерии работоспособности болтового соединения. Расчет незатянутых болтовых соединений. Расчет затянутых болтовых соединений, нагруженных внешней осевой силой.

4.2 Практические занятия

1. Основы расчета и конструирования. Решение задач.
2. Механические передачи. Общий расчет привода (пример расчета).
3. Зубчатые передачи. Пример расчета цилиндрической зубчатой передачи.
4. Червячные передачи. Пример расчета червячной передачи.
5. Ременные передачи. Пример расчета ременной передачи.
6. Цепные передачи. Пример расчета цепной передачи.
7. Валы и оси. Пример расчета и конструирования вала.
8. Подшипники. Пример подбора подшипников по динамической грузоподъемности.
9. Механические муфты приводов. Подбор стандартных муфт.

5. Образовательные технологии.

Для реализации компетентностного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины практические занятия по разным темам проводятся по мере освоения

лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний, полученных в ходе слушания лекций.

При изложении лекционного материала и проведении практических занятий, предусматриваются следующие активные и интерактивные формы проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

- бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

- использование технических средств интерактивного обучения (мультимедийного оборудования, компьютеров, плакатов, лабораторных установок, натурных образцов узлов и деталей машин и т.п.);

- организация интерактивных занятий по обсуждению инженерных решений по конструированию деталей машин и приборов при выполнение расчетно-графической работы.

Выполнение расчетно-графической работы проводится студентами самостоятельно под контролем преподавателя во время консультаций.

По окончанию выполнения расчетно-графической работы проводится ее защита.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- контроль знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- выполнение и защита расчетно-графической работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа включает силовой и кинематический расчет привода какой – либо рабочей машины, а также расчет зубчатых или червячных передач редукторов с выполнением их компоновки в масштабе 1:1.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту расчетно-графических работ.

Образцы тестовых заданий, заданий на расчетно-графических работы, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-4.	Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:

- выполнение и защита расчетно-графической работы.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки,

	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Тюняев А.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — СПб. : Лань, 2013. — 736 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/5109
2. Гулиа Н.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. – URL:http://e.lanbook.com/book/5705

б) дополнительная литература:

1. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — М.: Машиностроение, 2007. — 464 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/745

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включает учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru в разделе «Библиотека» и сайте кафедры «Техническая механика» mospolytech.ru/index.php?id=5452 в разделе «Учебно-методические материалы».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия проводиться в специализированных аудиториях кафедры, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

На кафедре имеется зал курсового проектирования, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- выполнение курсового проекта;
- самостоятельное углубленное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой (выполнением расчетно-графической работы).

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций.

Для проведения занятий по дисциплине следует использовать средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническую документацию.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины **«Прикладная механика (детали машин)»**
по направлению подготовки
19.03.01. «Биотехнология»
Профиль
«Биотехнология»

n/n	**Раздел**	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**					**Формы аттестации**	
				Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Реферат**	**К/р**	**Э**	**З**
1	**Введение.** **Основы расчета и конструирования.** *Практическое занятие.* Решение задач.	4	1	0,5 0,5	2		2								
2	**Основы расчета и конструирования. Механические передачи.** *Практическое занятие.* Общий расчет привода (пример расчета).	4	2	0,5 0,5	2		2				РГР				
3	**Механические передачи. Зубчатые передачи.**	4	3	0,5 0,5			2								
4	**Зубчатые передачи.**	4	4	1			2								
5	**Зубчатые передачи.** *Практическое занятие.* Пример расчета цилиндрической зубчатой передачи.	4	5	1	2		2								
6	**Зубчатые передачи.**	4	6	1			2								
7	**Червячные передачи.** *Практическое занятие.* Пример расчета червячной передачи.3	4	7	1	2		2								
8	**Червячные передачи.**	4	8	1			2								
9	**Ременные передачи.**	4	9	1	2		2								

	Практическое занятие. Пример расчета ременной передачи.														
10	**Ременные передачи.** **Цепные передачи.**	4	10	1			2								
11	**Цепные передачи.** *Практическое занятие.* Пример расчета цепной передачи.	4	11	1	2		2								
12	**Валы и оси.**	4	12	1			2								
13	**Валы и оси.** *Практическое занятие.* Пример расчета и конструирования вала.	4	13	1	2		2								
14	**Подшипники.**	4	14	1			2								
15	**Подшипники.** *Практическое занятие.* Пример подбора подшипников по динамической грузоподъемности.	4	15	1	2		2								
16	**Механические муфты приводов**	4	16	1			2								
17	**Механические муфты приводов.** *Практическое занятие.* Подбор стандартных муфт. **Соединения.** *Практическое занятие.* Пример расчета резьбового соединения.	4	17	0,5 0,5	1 1		2								
18	**Соединения.**	4	18	1			2								
	Всего часов по дисциплине			**18**	**18**		**36**				**+**				**+**

Приложение 2 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01. БИОТЕХНОЛОГИЯ
ОП (профиль): «Биотехнология»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская.

Кафедра: «Техническая механика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Прикладная механика (детали машин)»

Состав:

1. Показатель уровня сформированности компетенций.
2. Перечень оценочных средств.
3. Паспорт фонда оценочных средств.
4. Описание оценочных средств:

1. Экзаменационные билеты;
2. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины;
3. Расчетно-графическая работа.

Составитель: профессор Баловнев Н.П.

Москва, 2021 год

Таблица 1.

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА (ДЕТАЛИ МАШИН)					
ФГОС ВО **19.03.01. Биотехнология**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-2	Способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	**Знать:** нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ. **Уметь:** использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ. **Владеть:** практическими навыками применения нормативных и методических материалов для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ.	самостоятельная работа, семинарские занятия.	расчетно-графическая работа, тест.	**Базовый уровень** - способен использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ.

ОПК-3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	**Знать:** методы расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условий их работы и критериев работоспособности. **Уметь:** решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. **Владеть:** практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.	Лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия выполнение расчетно-графических работы.	расчетно-графическая работа, зачетные билеты.	**Базовый уровень** - способен использовать методы расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. **Повышенный уровень** - способен анализировать принимать оптимальные решения по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Прикладная механика (детали машин)»

Таблица 2.

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Расчетно-графическая работа (РГР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графических работ
3	Зачетные билеты (ЭБ)	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, задач, практических заданий.	Зачетные билеты. Шкала оценивания.

Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 3.

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-2 способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Знания: нормативных и методических материалов для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра	Собеседование, тестирование. Зачет.	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ) 1)Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Регулярность выполнения РГР. Тесты. Зачетные билеты.
	Умения: использовать нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				Расчетно-графическая работа.

	Владение: практическими навыками применения нормативные и методические материалы для подготовки и оформления технических заданий и опытно-конструкторских работ.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				Защита расчетно-графическая работы.
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.	Знания: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условий их работы и критериев работоспособности.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра	Собеседование, тестирование. Зачет.	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ) 1)Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Регулярность выполнения РГР. Тесты. Зачетные билеты.
	Умения: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и				Расчетно-графическая работа.

	предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин с использованием стандартных средств автоматизации и проектирования.	осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				
	Владение: практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации и проектирования.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				Защита расчетно-графическая работы.

Описание оценочных средств

1. Зачетные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная механика (детали машин)»
2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект зачетных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).
4. Регламент зачета: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин
   - Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:

«Зачтено» - если выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«Не зачтено» - если не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Образец зачетного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика»
Дисциплина «Прикладная механика (детали машин)»
Образовательная программа 19.03.01
Курс 2, семестр - 4

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № .

1. Что такое деталь, сборочная единица и узел?
2. Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.

Утверждено на заседании кафедры , протокол № .

Зав. кафедрой /В.С. Бондарь/

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Что такое деталь, сборочная единица и узел?	ОПК-2
Критерии работоспособности деталей машин.	ОПК-2
Виды нагрузок и напряжений. Циклы напряжений и их параметры.	ОПК-2
Факторы, влияющие на прочность деталей.	ОПК-2
Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-2
Расчет по запасам прочности. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-2
Основы расчета деталей машин на долговечность. Расчет на сопротивление усталости при постоянной амплитуде напряжений.	ОПК-2

Расчет на сопротивление усталости при переменных амплитудах напряжений. Два случая замены переменного режима нагружения эквивалентным постоянным.	ОПК-2
Механические передачи. Их классификация и основные зависимости, характеризующие передачи.	ОПК-2
Зубчатые передачи, их классификация и сравнительная характеристика.	ОПК-3
Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес.	ОПК-3
Виды разрушений и виды расчетов зубчатых передач.	ОПК-3
Силы в зубчатой передаче: прямозубой и косозубой.	ОПК-3
Особенности работы косозубых зубчатых передач.	ОПК-3
Определение расчетной нагрузки при расчете зубчатых передач. Коэффициенты нагрузки.	ОПК-3
Расчет зубчатых передач на сопротивление усталости по контактным напряжениям.	ОПК-3
Расчет зубчатых передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-3
Меры повышения контактной прочности цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-3
Меры повышения изгибной прочности зубьев цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-3
Особенности расчета косозубых и шевронных зубчатых передач. Расчетные зависимости.	ОПК-3
Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-3
Проверочные расчеты цилиндрических зубчатых передач на статическую контактную и изгибную прочность.	ОПК-3
Особенности конических зубчатых передач. Краткая характеристика. Основные геометрические параметры.	ОПК-3
Расчет на контактные напряжения и напряжения изгиба прямозубых конических передач.	ОПК-3
Общие сведения о ременных передачах. Классификация. Достоинства и недостатки.	ОПК-3
Способы натяжения ремней в ременных передачах. Их сравнительная характеристика.	ОПК-2
Виды ремней. Их сравнительная характеристика. Достоинства и недостатки.	ОПК-2
Силы и напряжения в ремне ременной передачи. Диаграмма напряжений.	ОПК-2
Критерии работоспособности ременной передачи.	ОПК-2
Расчет ременных передач.	ОПК-2
Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки.	ОПК-3
Геометрия и кинематика червячной передачи. Виды цилиндрических червяков.	ОПК-3
Что такое коэффициент диаметра червяка и почему он стандартизован?	ОПК-3
Силы в червячных передачах.	ОПК-3
Потери в червячной передаче и КПД червячного редуктора.	ОПК-3
Критерии работоспособности, предпосылки расчета и виды расчетов червячных передач.	ОПК-3
Материалы, применяемые для изготовления червячных передач.	ОПК-3

Расчет рабочих поверхностей зубьев червячного колеса на контактную прочность.	ОПК-3
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на контактную прочность.	ОПК-3
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на прочность при изгибе зуба.	ОПК-3
Расчет червячных передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-3
Меры повышения контактной прочности червячных передач.	ОПК-3
Меры повышения изгибной прочности зубьев червячных колес.	ОПК-3
Проверка вала червяка на прочность и жесткость.	ОПК-3
Тепловой расчет червячного редуктора.	ОПК-3
Валы и оси. Общие сведения и материалы, применяемые для изготовления валов и осей.	ОПК-3
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Приближенный расчет.	ОПК-2
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Проверочный (уточненный) расчет.	ОПК-2
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Особенности конструирования.	ОПК-2
Подшипники качения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Классификация.	ОПК-2
Виды разрушений и побор подшипников качения.	ОПК-3
Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.	ОПК-3
Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.	ОПК-3
Определение приведенной динамической нагрузки подшипников качения.	ОПК-3
Определение расчетной осевой нагрузки в радиальноупорных подшипниках качения.	ОПК-3
Классификация муфт приводов. Глухие муфты.	ОПК-3
Подвижные компенсирующие муфты.	ОПК-3
Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.	ОПК-3
Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.	ОПК-3
Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.	ОПК-3
Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.	ОПК-3
Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.	ОПК-3
Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.	ОПК-3
Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.	ОПК-3
Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки. Виды цепей.	ОПК-3
Критерии работоспособности и расчет цепных передач.	ОПК-3

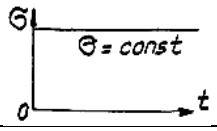
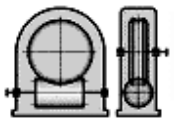
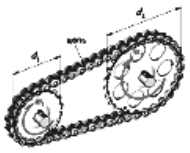
2. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины (ОПК-2, ОПК-3)

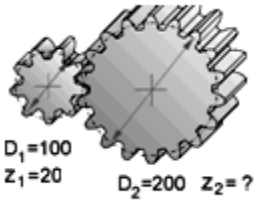
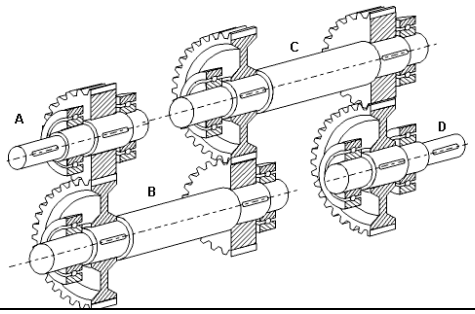
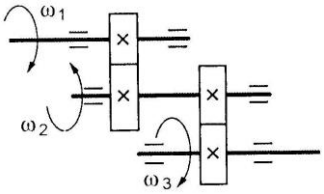
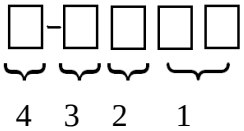
1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная механика (детали машин)».

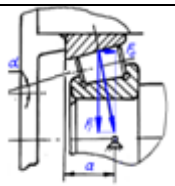
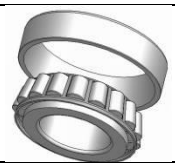
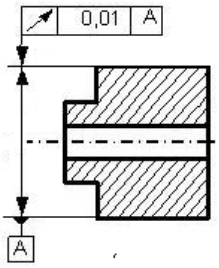
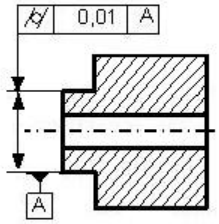
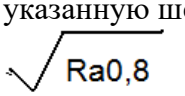
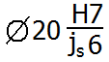
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

Образец бланкового тестового задания

Тестовое задание №		
01.Какой цикл изменения напряжений представлен на графике? 		асимметричный отнулевой статический симметричный
02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет…		$\sigma_i \; C^m = N_i$ $\sigma_i^m N_i = C$ $C^m N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^m = C$
03. Витки резьбы винта рассчитывают на ...		сжатие растяжение изгиб с кручением срез и смятие
04. В червячных передачах червяк проверяют на...		жесткость и прочность срез витков устойчивость растяжение-сжатие
05. По данной формуле проводят проектный расчёт зубчатых передач… $d_{w1}=K_d\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{\psi_d [\sigma]_H^2}\cdot\frac{u\pm1}{u^2}}$		на изгибную выносливость на жёсткость на контактную выносливость на износ
06. Температура нагрева червячного редуктора с нижним расположением червяка после работы должна быть не выше... 		90° 50° 70° 100°
07. На рисунке изображена передача… 		трением гибкой связью зацеплением с непосредственным контактом волновая зацеплением гибкой связью
08. Расчет клиноременной передачи сводится к...		определению её геометрических параметров расчету ремней на долговечность определению межосевого расстояния передачи подбору сечения и числа ремней
09. При расчете цепной передачи определение шага цепи производится по условию...		контактного напряжения в зубьях звездочек невыдавливания смазки в передаче

		допустимого давления в шарнирах цепи изгибной выносливости цепи
10. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса?  		16...18 18...20 20...30 40
11. Клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские потому, что…		у клинового ремня выше приведенный коэффициент трения примерно в три раза у клинового ремня меньше коэффициент трения клиновые ремни толще не перечислено
12. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке?  		излом смятие выкрашивание срез
13. На каком валу максимальный вращающий момент?  		D A C B
14. Для изображённой схемы двухступенчатого зубчатого редуктора определите передаточное отношение, если ω_1=100 c^{-1}, ω_2=20 c^{-1} , ω_3=5 c^{-1} .  		4,5 4 15 20
15. В какой ячейке обозначения подшипника качения указана его серия?  		1 2 3 4
16. Ресурс подшипника качения в млн. оборотов рассчитывают по формуле …		$L=60L_h\,n/10^6$ $L=10^6L_n/60n$ $L=(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$ $L=a_1.a_{23}(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$
17. Осевая составляющая F_e зависит от…		размеров подшипника коэффициента вращения $\boldsymbol{V}$ коэффициентов радиальной и осевой нагрузки $\boldsymbol{X}$ и $\boldsymbol{Y}$ – соответственно угла контакта $\boldsymbol{\alpha}$

		
18. К какому типу относится подшипник, изображённый на рисунке? 		0 1 6 7
19. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, F_R -это …		ресурс в млн. оборотов ресурс в часах приведенная нагрузка грузоподъемность
20. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, C –это…		грузоподъемность ресурс в часах приведенная нагрузка ресурс в млн. оборотов
21. Какой параметр надо контролировать? 		торцовое биение цилиндричность круглость радиальное биение
22. Что является базой для контроля заданного параметра? 		ось детали поверхность детали поверхность выступа поверхность отверстия
23. Какой вид механической обработки предусматривает заданная чистота поверхности? 		шлифование без обработки фрезерование токарное точение
24. Какой вид механической обработки обеспечит указанную шероховатость? 		шлифование токарное точение сверление фрезерование
25. Это обозначение посадки... 		переходной с зазором с натягом с большим натягом

3. Расчетно-графическая работа (ОПК-3)

1. Назначение: Используются для углубленного изучения разделов дисциплины, получения практических навыков расчета и конструирования деталей и узлов машин, применения знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин, оформления конструкторской документации.
2. В выполнение расчетно-графической работы проводится по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).
3. Комплект заданий на расчетно-графические работы включает 30 вариантов технических заданий, каждый из которых имеет 6 вариантов значений исходных параметров (образец прилагается).
4. Защита расчетно-графической работы осуществляется индивидуально каждым обучающимся. Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания защиты расчетно-графической работы:
«Отлично» - если студент выполнил расчетно-графическую работу в полном объеме, глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, правильно обосновывает принятые конструктивные решения.
«Хорошо» - если студент выполнил расчетно-графическую работу в полном объеме, твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при принятии конструктивных решений.
«Удовлетворительно» - если студент выполнил расчетно-графическую работу в полном объеме, но освоил только основной материал программы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в принятии практических конструктивных решений.
«Неудовлетворительно» - если студент не выполнил расчетно-графическую работу в полном объеме, не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями принимает практические конструктивные решения.

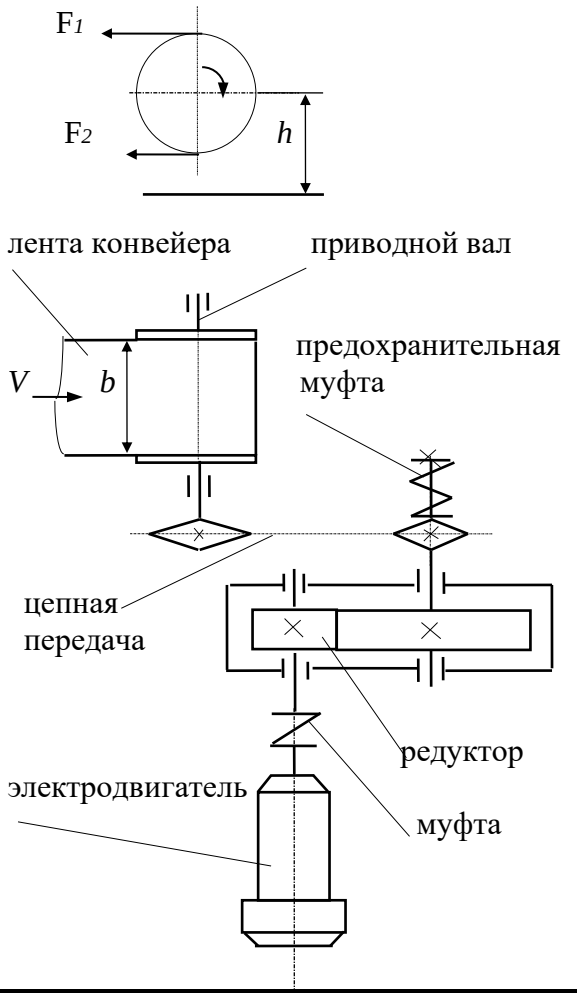
Образец задания на расчетно-графические работы

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

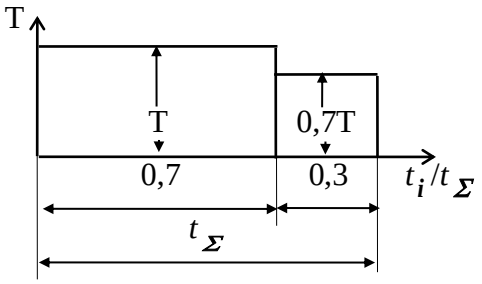
Кафедра «Техническая механика»

Техническое задание на расчетно-графическую работу по дисциплине «Прикладная механика (детали машин)»

2



Блок нагружения



Разработать:

1. Цилиндрический редуктор с косозубыми (прямозубыми; шевронными) зубчатыми колесами.

Варианты			1	2	3	4	5	6
Натяжение ветвей ленты конвейера	F_1	кН	5,5	6,2	5,8	5,4	4,3	4,9
	F_2	кН	2,1	2,4	2,2	2,0	1,6	1,8
Скорость ленты	V	м/с	1,5	1,0	1,45	1,4	1,4	1,3
Диаметр барабана	D	м	0,4	0,32	0,32	0,35	0,38	0,3
Ширина ленты	*b*	м	0,45	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4
Высота центра приводной станции	*h*	м	0,5	0,6	0,65	0,5	0,6	0,45
Ресурс работы привода	Lh	тыс. час	10	14	12	18	15	20

Студент гр.	Преподаватель