

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Детали машин и основы конструирования рабочая программа дисциплины (модуля)

|                         |   |   |
|-------------------------|---|---|
| Закреплена за кафедрой  | <b>кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины</b>   |   |
| Учебный план            | 35.03.06_2024_924.plx<br>35.03.06 Агроинженерия<br>Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт машин и оборудования |   |
| Квалификация            | <b>бакалавр</b>   |   |
| Форма обучения          | <b>очная</b>  |   |
| Общая трудоемкость      | <b>6 ЗЕТ</b>  |   |
| Часов по учебному плану | 216   | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 6<br>зачеты 5<br>курсовые работы 6 |
| в том числе:            |   |   |
| аудиторные занятия      | 88  |   |
| самостоятельная работа  | 45,8  |   |
| часов на контроль       | 43,6  |   |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>)                    | 5 (3.1) |       | 6 (3.2) |       | Итого |      |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|------|
|   | уп      | рп    | уп      | рп    |       |      |
| Неделя  | 15      |       | 11 5/6  |       |       |      |
| Вид занятий   | уп      | рп    | уп      | рп    | уп    | рп   |
| Лекции  | 12      | 12    | 12      | 12    | 24    | 24   |
| Лабораторные  | 32      | 32    | 32      | 32    | 64    | 64   |
| Контроль самостоятельной работы (для студента)            |         |       | 4       | 4     | 4     | 4    |
| Консультации (для студента)                               | 0,6     | 0,6   | 0,6     | 0,6   | 1,2   | 1,2  |
| Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации | 0,15    | 0,15  | 0,25    | 0,25  | 0,4   | 0,4  |
| Консультации перед экзаменом                              |         |       | 1       | 1     | 1     | 1    |
| Итого ауд.  | 44      | 44    | 44      | 44    | 88    | 88   |
| Контактная работа   | 44,75   | 44,75 | 49,85   | 49,85 | 94,6  | 94,6 |
| Сам. работа   | 18,4    | 18,4  | 27,4    | 27,4  | 45,8  | 45,8 |
| Часы на контроль  | 8,85    | 8,85  | 34,75   | 34,75 | 43,6  | 43,6 |
| Курсовое проектирование (для студента)                    |         |       | 32      | 32    | 32    | 32   |

|       |    |    |     |     |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Итого | 72 | 72 | 144 | 144 | 216 | 216 |
|-------|----|----|-----|-----|-----|-----|

Программу составил(и):

*к.с.-х.н, Доцент, Штабель Ю.П.*

Рабочая программа дисциплины

**Детали машин и основы конструирования**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Шатрубова Е.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Е.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Е.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Е.В.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Е.В.

| <b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |   |
|---|---|
| 1.1   | <i>Цели:</i> Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются:<br>- общетехническая и специальная подготовка, связанная с овладением студентами общих принципов проектирования элементов механического оборудования и технологических машин в целом;<br>- формирование у студентов знаний основ теории, расчетов, конструирования деталей и узлов машин, разработки и оформления конструкторской документации.   |
| 1.2   | <i>Задачи:</i> - изучение конструкций, типоразмеров и модификаций, критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц и агрегатов;<br>-научить основным методам проектирования простых механических агрегатов, расчетным методам определения прочностной надежности типовых деталей, сборочных единиц и узлов машин;<br>-приобретение навыков и опыта творческой деятельности при решении расчетно-конструкторских задач с использованием элементов автоматизации расчетов и проектирования. |

| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b> |  |
|--|--|
| Цикл (раздел) ООП:                         | Б1.О   |
| <b>2.1</b>                                 | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1                                      | Метрология, стандартизация и сертификация  |
| 2.1.2                                      | Математика   |
| 2.1.3                                      | Материаловедение. Технология конструкционных материалов  |
| 2.1.4                                      | Сопротивление материалов   |
| 2.1.5                                      | Начертательная геометрия и инженерная графика  |
| <b>2.2</b>                                 | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1                                      | Метрология, стандартизация и сертификация  |
| 2.2.2                                      | Тракторы и автомобили  |
| 2.2.3                                      |  |
| 2.2.4                                      | Надёжность и ремонт машин  |

| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>   |  |
|---|--|
| <b>ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |  |
| <b>ИД-1.ОПК-1: Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.</b>            |  |
| Знает методы приобретения новых знаний  |  |
| <b>ИД-2.ОПК-1: Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.</b>   |  |
| Умеет применять математические и естественно-научные знания   |  |
| <b>ИД-3.ОПК-1: Применяет информационно- коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.</b>  |  |
| Владеет навыками использование современных информационно-коммуникационных технологий  |  |
| <b>ИД-4.ОПК-1: Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.</b>  |  |
| владеет навыками и опытом творческой деятельности при решении расчетно-конструкторских задач с использованием элементов автоматизации расчетов и проектирования.  |  |
| <b>ОПК-2: Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности</b>  |  |

|   |
|---|
| <b>ИД-1.ОПК-2: Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства.</b> |
| Знает основы своей профессиональной деятельности  |
| <b>ИД-3.ОПК-2: Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе.</b>                       |
| владеет основными методами проектирования простых механических агрегатов, расчетными методами определения прочностной надежности типовых деталей, сборочных единиц и узлов машин;     |
| <b>ИД-4.ОПК-2: Оформляет специальные документы для осуществления деятельности с учетом нормативных правовых актов.</b>  |
| Умеет оформлять специальные документы для осуществления деятельности с учетом нормативных правовых актов.   |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |  |                |       |  |                    |            |            |
|---|--|----------------|-------|--|--------------------|------------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции  | Литература         | Инте ракт. | Примечание |
|   | <b>Раздел 1. 1. Основы конструирования</b>   |                |       |  |                    |            |            |
| 1.1   | Общие сведения, классификация механизмов, узлов и деталей машин. Основы конструирования и расчета деталей и узлов машин. Стадии конструирования машин. /Лек/ | 5              | 6     | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0          |            |
| 1.2   | Механические передачи. Кинематический и силовой расчет механического привода. /Лаб/  | 5              | 16    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0          |            |
| 1.3   | Основы конструирования /Ср/  | 5              | 10    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0          |            |
|   | <b>Раздел 2. 2. Передачи и корпусные детали</b>  |                |       |  |                    |            |            |

|   |   |   |      |  |                    |   |  |
|---|---|---|------|--|--------------------|---|--|
| 2.1   | Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Назначение и классификация передач. Зубчатые передачи, их характеристика. Основные параметры зубчатого зацепления. /Лек/ | 5 | 6    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 2.2   | Проектировочный расчет передач: определение межосевого расстояния, модуля, геометрических параметров колес передачи. /Лаб/  | 5 | 16   | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 2.3   | Проектировочный расчет передач: выбор материала термообработки колес, определение допускаемых контактных и изгибных напряжений. /Ср/  | 5 | 8,4  | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 3. Консультации</b>                     |   |   |      |  |                    |   |  |
| 3.1   | Консультация по дисциплине /Конс/   | 5 | 0,6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)</b> |   |   |      |  |                    |   |  |
| 4.1   | Подготовка к зачёту /Зачёт/   | 5 | 8,85 | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |

|   |  |   |      |  |                    |   |  |
|---|--|---|------|--|--------------------|---|--|
| 4.2   | Контактная работа /КСРАтт/   | 5 | 0,15 | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 5. 3. Валы, муфты, упругие элементы</b> |  |   |      |  |                    |   |  |
| 5.1   | Валы и оси. Конструктивные разновидности и критерии расчета: прочность, выносливость, жесткость, колебания. Расчетные нагрузки и схемы. Расчет валов на прочность: ориентировочный расчет, расчет по статической несущей способности, расчет на выносливость. Расчет валов на жесткость. /Лек/ | 6 | 2    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 5.2   | Муфты механических приводов. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация муфт: глухие, упругие компенсирующие, жесткие компенсирующие, подвижные, сцепные муфты. Компенсирующая и демпфирующая способность муфт. Выбор муфт. /Лек/   | 6 | 2    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 5.3   | Конструирование валов, проектировочные расчеты. /Лаб/  | 6 | 8    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 5.4   | Конструкция и расчет упругих и глухих муфт. Упругие элементы. Пружины. /Ср/  | 6 | 10   | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |



|   |   |   |    |  |                       |   |  |
|---|---|---|----|--|-----------------------|---|--|
| 5.5   | Создание чертежа тихоходного вала из 3D модели. /Лаб/   | 6 | 10 | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 6. 4. Подшипники и уплотнения</b> |   |   |    |  |                       |   |  |
| 6.1   | Опоры валов и осей. Классификация опор. Основные типы подшипников скольжения. Классификация подшипников качения, система условных обозначений. /Лек/                        | 6 | 2  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 6.2   | Выбор подшипников по статической и динамической грузоподъемности. Конструкции подшипниковых узлов: плавающие и фиксирующие опоры. Подшипники скольжения. Конструкции. /Лек/ | 6 | 2  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 6.3   | Опоры валов. Конструкции подшипниковых узлов. Подбор подшипников качения. /Лаб/   | 6 | 2  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 6.4   | Критерии работоспособности. Уплотнительные устройства. /Ср/   | 6 | 5  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 7. 5. Соединения</b>              |   |   |    |  |                       |   |  |

|  |  |   |      |  |                    |   |  |
|--|--|---|------|--|--------------------|---|--|
| 7.1  | Соединения вал-ступица. Шпоночные, шлицевые соединения. Общая сравнительная характеристика и области применения. Виды повреждений, критерии работоспособности. Расчет и конструирование шпоночных соединений с призматическими шпонками. /Лек/ | 6 | 2    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 7.2  | Классификация и способы центрирования шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений на смятие и на износ. Соединение деталей посадкой с натягом. Конструирование и расчет. /Лек/   | 6 | 2    | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 7.3  | Создание 3D модели сборочного узла. /Лаб/  | 6 | 12   | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| 7.4  | Проектировочный расчет передач: выбор материала термообработки колес, определение допускаемых контактных и изгибных напряжений. /Ср/   | 6 | 12,4 | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 8. Консультации</b>                        |  |   |      |  |                    |   |  |
| 8.1  | Консультация по дисциплине /Конс/  | 6 | 0,6  | ИД-1.ОПК-2 ИД-3.ОПК-2 ИД-4.ОПК-2 ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 9. Выполнение и защита курсовой работы</b> |  |   |      |  |                    |   |  |

|  |  |   |       |  |                       |   |  |
|--|--|---|-------|--|-----------------------|---|--|
| 9.1  | Выполнение курсовой работы /КРП/                 | 6 | 32    | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 9.2  | Консультирование и защита курсовой работы /КСРС/ | 6 | 4     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| <b>Раздел 10. Промежуточная аттестация (экзамен)</b> |  |   |       |  |                       |   |  |
| 10.1   | Подготовка к экзамену /Экзамен/                  | 6 | 34,75 | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 10.2   | Контроль СР /КСРАтт/                             | 6 | 0,25  | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |
| 10.3   | Контактная работа /КонсЭж/                       | 6 | 1     | ИД-1.ОПК-2<br>ИД-3.ОПК-2<br>ИД-4.ОПК-2<br>ИД-1.ОПК-1<br>ИД-2.ОПК-1<br>ИД-3.ОПК-1<br>ИД-4.ОПК-1 | Л1.1 Л1.2Л2.1<br>Л2.2 | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестирования и промежуточной аттестации в форме вопросов к зачету и экзамену, курсовой работы.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

## 5 семестр

## Примерные тесты для текущего контроля 1

1. Расстояние между одноименными сторонами двух соседних витков резьбы измеренное в осевом направлении означает:
  1. средний диаметр резьбы;
  2. шаг резьбы;
  3. высоту исходного треугольника резьбы.
2. При сдвиге соединенных заклепкой пластин, заклепка испытывает напряжения:
  1. только среза;
  2. только смятия;
  3. среза и смятия.
3. Изделие, состоящее из наружного и внутреннего колец, тел качения (ша-риков или роликов) и сепаратора относится к подшипникам:
  1. скольжения; 2. качения; 3. качения и скольжения.
4. Валы и оси испытывают нагрузки:
  1. только крутящие моменты;
  2. только изгибающие моменты;
  3. крутящие и изгибающие моменты;

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если решено 90-100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решено 70-90 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решено 50-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 50 % тестовых заданий.

## Примерные тесты для текущего контроля 2

1. Внутренний диаметр  $d$  подшипника с условным обозначением 311 равен:
  1. 31 мм;
  2. 311 мм;
  3. 55 мм.
2. Какие детали фланцевой муфты рассчитывают на прочность?
  1. болт установленный в отверстие с зазором на срез;
  2. резиновую втулку на смятие;
  3. болт установленный в отверстие без зазора на срез.
3. Несоосность соединяемых валов компенсируют муфты:
  1. только фланцевые;
  2. упругие втулочно-пальцевые;
  3. фланцевые и втулочные.
4. Укажите, на какой дуге обхвата развиваются силы трения для передачи нагрузки в ременной передаче:
  1. на всей дуге обхвата ведущего шкива;
  2. на дуге скольжения;
  3. на дуге покоя.

## Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если решено 90-100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решено 70-90 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решено 50-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 50 % тестовых заданий.

## 6 семестр

## Примерные тесты для текущего контроля 1

1. Какие деформации испытывают зубья зубчатых передач в процессе передачи нагрузки:
  1. сжатия;
  2. среза;
  3. растяжения;
  4. кручения;
  5. изгиба.
2. По каким напряжениям проводят проверку прочности зубьев зубчатых передач?

2. среза;
3. сжатия;
4. кручения;
5. изгиба.

3. Среди основных характеристик кран-балки укажите две, к ней не относящиеся:

1. грузоподъемность;
2. производительность;
3. скорость подъема;
4. скорость перемещения;
5. высота подъема;
6. пролет;
7. вылет;
8. габариты;
9. масса;
10. мощность.

4. При выборе типа конвейера одинаковой производительности для перемещения груза на одинаковое расстояние принимают в расчет технико-экономические показатели. Какой из указанных конвейеров обладает наименьшей энергоемкостью и наименьшей материалоемкостью:

1. ленточный;
2. ковшовый;
3. скребковый;
4. винтовой;
5. пневматический.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если решено 90-100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решено 70-90 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решено 50-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 50 % тестовых заданий.

Примерные тесты для текущего контроля 2

1. Общим исходным условием расчета механизмов передвижения тележек и кранов является определение сопротивления движению. В формуле сопротивления движению:

$W=(Q+Gt)(2m+fd)b/D$ , укажите, что учитывает коэффициент  $b$ :

1. трение скольжения;
2. трение качения;
3. трение реборды о рельсы;
4. сцепление колеса с рельсом;
5. неравномерность нагрузки на колеса.

2. В грузоподъемных машинах важную роль выполняют тормоза и останова. Укажите основную функцию останова:

1. уменьшение скорости перемещаемого груза;
2. остановка перемещаемого груза в любом положении;
3. исключение самопроизвольного опускания груза под действием собственного веса;
4. препятствовать подъему груза.

3. В последовательности расчета механизма передвижения крановой тележки укажите пункт к этому расчету не относящийся:

1. расчет наибольшей нагрузки на колесо и определение параметров ходового колеса;
2. определение сопротивления движению груженой тележки;
3. выбор типа подвески и полиспаста;
4. расчет мощности и выбор стандартного электродвигателя;
5. расчет приводного механизма и выбор стандартного редуктора;
6. определение пускового момента и проверка тележки на пробуксовку колес при пуске;
7. определение тормозного момента и определение необходимости установки тормозного устройства;
8. выбор стандартных муфт и тормоза.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если решено 90-100 % тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если решено 70-90 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если решено 50-70 % тестовых заданий;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если решено менее 50 % тестовых заданий.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерная тематика курсовой работы: Расчет и конструирование привода (по вариантам):

#### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

##### Вопросы к зачету 5 СЕМЕСТР

1. Назначение, классификация и основные характеристики механических передач.
2. Критерии работоспособности фрикционных передач. Расчет на прочность цилиндрических фрикционных передач.
3. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
4. Определение допускаемых напряжений в расчете зубчатых передач.
5. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
6. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб.
7. Расчет прямозубых конических передач на контактную прочность.
8. Расчет прямозубых конических передач на изгиб.
9. Силы, действующие в цилиндрических и прямозубых конических передачах.
10. Силы, действующие в червячной передаче.
11. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы и допускаемые напряжения червячных колес.
12. Расчет на прочность червячных передач.
13. Коэффициент полезного действия и тепловой расчет червячных передач.
14. Геометрия и кинематика ременных передач.
15. Усилия и напряжения в ремне.
16. Тяговая способность и КПД ременных передач.
17. Долговечность ремня. Характеристики долговечности ремня.
18. Расчет плоскоремennых передач.
19. Расчет клиноремennых передач.
20. Способы натяжения ремней. Усилие, действующее на валы в ременной передаче.
21. Геометрия и кинематика цепных передач.
22. Расчет цепных передач.
23. Натяжение и смазывание цепи. Усилие, действующее на валы цепной передачи.
24. Классификация редукторов. Их основные характеристики.
25. Назначение, конструкции и материалы осей и валов.
26. Критерии работоспособности осей и валов.
27. Проектный (ориентировочный и приближенный) расчет валов.
28. Проверочный расчет валов на прочность.
29. Проверочный расчет валов на жесткость.
30. Проверочный расчет валов на колебания.
31. Конструкции и материалы подшипников скольжения.
32. Смазка подшипников скольжения. Смазочные материалы.
33. Расчет подшипников скольжения с полусухим трением.
34. Расчет подшипников скольжения с жидкостным трением.
35. Классификация подшипников качения.
36. Конструкции, назначение и обозначение подшипников качения.
37. Подбор по ГОСТ и проверка радиальных и упорных подшипников качения.
38. Подбор по ГОСТу и проверка радиально-упорных подшипников качения.
39. Классификация муфт.
40. Жесткие муфты. Подбор и проверка на прочность.
41. Втулочная муфта. Подбор и проверка элементов муфты на прочность.
42. Фланцевая муфта. Подбор и проверка элементов муфты на прочность.
43. Продольно-свертная муфта. Подбор и проверка элементов муфты на прочность.
44. Упругие муфты. Подбор и проверка на прочность.
45. Упругая втулочно-пальцевая муфта. Подбор и проверка элементов муфты. на прочность.
46. Компенсационные муфты. Подбор и проверка на прочность.
47. Кулачково-дисковые муфты. Подбор и проверка элементов муфты на прочность.
48. Самодействующие (автоматического действия) муфты. Подбор и проверка на прочность.
49. Классификация соединений.
50. Основные типы и элементы сварных соединений.
51. Расчет на прочность стыковых сварных швов.
52. Расчет на прочность комбинированных угловых швов.
53. Элементы расчета клеевых и паяных соединений.
54. Заклепочные соединения. Виды заклепок и заклепочных швов.
55. Расчет прочных заклепочных швов.
56. Цилиндрические соединения с натягом. Требуемое давление на поверхность контакта.
57. Цилиндрические соединения с натягом. Расчетный и действительный натяг.
58. Методика расчета соединений с натягом.
59. Классификация резьб и детали резьбовых соединений.
60. Силовые соотношения, условия самоторможения и коэффициент полезного действия винтовой пары.
61. Расчет болта на прочность, нагруженного осевой нагрузкой.

62. Расчет на прочность затянутого болта.
63. Расчет болтового соединения, нагруженного поперечной силой.
64. Расчет на прочность болта с эксцентричной головкой.
65. Расчет на прочность клеммовых соединений.
66. Разновидности шпоночных соединений.
67. Расчет на прочность призматической шпонки.
68. Расчет на прочность сегментной шпонки.
69. Расчет на прочность клиновой врезной шпонки.
70. Разновидности шлицевых соединений.
71. Расчет на прочность шлицевых соединений.
72. Расчет на прочность штифтовых соединений.

#### Критерии оценки:

«отлично», повышенный уровень - Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов  
 «хорошо», пороговый уровень - Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента  
 «удовлетворительно», пороговый уровень - Студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой  
 «неудовлетворительно», уровень не сформирован - При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

#### Вопросы к экзамену 6 СЕМЕСТР

1. Назначение, классификация и основные характеристики механических передач.
2. Критерии работоспособности фрикционных передач. Расчет на прочность цилиндрических фрикционных передач.
3. Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
4. Определение допускаемых напряжений в расчете зубчатых передач.
5. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.
6. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб.
7. Расчет прямозубых конических передач на контактную прочность.
8. Расчет прямозубых конических передач на изгиб.
9. Силы, действующие в цилиндрических и прямозубых конических передачах.
10. Силы, действующие в червячной передаче.
11. Виды разрушения зубьев червячных колес. Материалы и допускаемые напряжения червячных колес.
12. Расчет на прочность червячных передач.
13. Геометрия и кинематика ременных передач.
14. Усилия и напряжения в ремне.
15. Долговечность ремня. Характеристики долговечности ремня.
16. Способы натяжения ремней. Усилие, действующее на валы в ременной передаче.
17. Геометрия и кинематика цепных передач.
18. Расчет ременных передач.
19. Расчет цепных передач.
20. Классификация редукторов. Их основные характеристики.
21. Назначение, конструкции и материалы осей и валов.
22. Критерии работоспособности осей и валов.
23. Проектный (ориентировочный и приближенный) расчет валов.
24. Проверочный расчет валов на прочность.
25. Конструкции и материалы подшипников скольжения.
26. Классификация подшипников качения.
27. Конструкции, назначение и обозначение подшипников качения.
28. Подбор по ГОСТ и проверка подшипников качения.

#### Критерии оценки:

«отлично», повышенный уровень - Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов  
 «хорошо», пороговый уровень - Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или

«удовлетворительно», пороговый уровень - Студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой «неудовлетворительно», уровень не сформирован - При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие   | Издательство, год      | Эл. адрес   |
|------|---|--|------------------------|---|
| Л1.1 | Муйземек А. Ю.  | Детали машин и основы конструирования: учебное пособие | Пенза: ПГУ, 2019       | <a href="https://e.lanbook.com/book/162228">https://e.lanbook.com/book/162228</a> |
| Л1.2 | Устиновский Е. П.,<br>Вайчули Е. В.,<br>Устиновский Е. П. | Детали машин и основы конструирования: учебное пособие | Челябинск: ЮУрГУ, 2019 | <a href="https://e.lanbook.com/book/146044">https://e.lanbook.com/book/146044</a> |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                               | Заглавие   | Издательство, год  | Эл. адрес   |
|------|---|--|--|---|
| Л2.1 | Сербин В.М.                                       | Детали машин и основы конструирования: практикум                               | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016                                  | <a href="http://www.iprbookshop.ru/66058.html">http://www.iprbookshop.ru/66058.html</a> |
| Л2.2 | Беляев А.Н.,<br>Кочегаров А.В.,<br>Шередекин В.В. | Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум: учебное пособие | Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/72660.html">http://www.iprbookshop.ru/72660.html</a> |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ |
| 6.3.1.2 | MS Office   |
| 6.3.1.3 | MS WINDOWS  |
| 6.3.1.4 | NVDA  |
| 6.3.1.5 | Яндекс.Браузер                                      |
| 6.3.1.6 | LibreOffice   |
| 6.3.1.7 | РЕД ОС  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Электронно-библиотечная система IPRbooks  |
| 6.3.2.2 | База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета» |
| 6.3.2.3 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»                                 |
| 6.3.2.4 | Межвузовская электронная библиотека   |

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

|  |             |  |
|--|-------------|--|
|  | презентация |  |
|--|-------------|--|

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Номер аудитории | Назначение | Основное оснащение |
|-----------------|------------|--------------------|
|-----------------|------------|--------------------|



|        |   |  |
|--------|---|--|
| 310 В1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации   | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, экран, ноутбук, проектор, кафедра. Специальные инструменты и инвентарь для обслуживания учебного оборудования; стеллаж для хранения учебного оборудования: кульманы, плакаты, экран, кодоскоп, Д.К. «Детали машин и основы конструирования», «Техническое обслуживание и ремонт трактора, комбайна, сельскохозяйственных машин и приспособлений»; комплект-стендов планшетов «Образцы автомобильных эксплуатационных материалов III»; Типовой комплект учебного оборудования «Техническая механика». Анализатор качества нефтепродуктов SNATOX SX-300, Д.К. «Ингаф», Д.К. «Детали машин и основы конструирования», микроскоп металлографический цифровой, нутромер, твердомер переносной, Типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктур цветных сплавов», Типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктур легированной стали», Типовой комплект учебного оборудования «Изучение микроструктур углеродистой стали», Электронные плакаты на CD «Материаловедение ВПО», Электронные плакаты на CD «Сопротивление материалов», Электронные плакаты на CD «Теория механизмов и машин», Электронные плакаты на CD «Техническая механика», Электронные плакаты на CD «Электрооборудование автомобилей», кульман А2 Profi plus<br>МТБолы (райончик) (20 шт.) |
| 217 В1 | Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы | Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Проектор, интерактивная доска. Компьютеры с доступом в Интернет   |

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа студентов организуется преподавателем через регулярное домашнее задание и систематический контроль знаний студентов на занятиях, проведением контрольных работ и тестовых заданий по завершению каждого раздела. Проверка выполнения заданий самостоятельной работы проводится при подготовке к лабораторно-практическим занятиям или непосредственно на них, при ответе на контрольные вопросы, тестировании и при подготовке к зачету / экзамену. Самостоятельная работа студентов по дисциплине призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Цель самостоятельной работы студентов – овладение методами получения новых знаний, приобретение навыков самостоятельного анализа явлений и процессов, усиление научных основ практической деятельности.

При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях и интернет ресурсах.

Все виды самостоятельной работы и планируемые на их выполнение затраты времени в часах исходят из того, что студент достаточно активно работал в аудитории, слушая лекции и изучая материал на лабораторно-практических занятиях. По всем недостаточно понятым вопросам он своевременно получил информацию на консультациях.

К формам отчетности по самостоятельной работе студентов относятся: письменные ответы на контрольные вопросы и тестовые задания, ответы на лабораторно-практических занятиях, зачете / экзамене.

В случае пропуска лекций и лабораторно-практических занятий студенту потребуется сверхнормативное время на освоение пропущенного материала.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал.

Для подготовки к лабораторно-практическим занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к зачету / экзамену должна осуществляться на основе лекционного материала, материала лабораторно-практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

Если материал понятен, то затрачивать время на консультации, проводимые обычно перед зачетом / экзаменом, совсем необязательно. На консультацию нужно идти лишь с целью уяснения непонятного.

Для успешного усвоения программы данной дисциплины студентам рекомендуется следующие методы самостоятельной работы.

Работа с учебным материалом:

конспектирование – краткое изложение, краткая запись содержания прочитанного;

составление плана текста, т.е. после прочтения текста разбирать его на части и озаглавить каждую часть, при этом, план, может быть, простой или сложный.

тезирование – краткое изложение основных мыслей прочитанного (тезисы);

цитирование – дословная выдержка из текста, с указанием выходных данных (автор, название работы, место издания, издательство, год издания, страница);

аннотирование – краткое свернутое изложение содержания прочитанного с выражением своего отношения к прочитанному;

рецензирование – написание краткого отзыва с выражением своего отношения о прочитанном;

составление справки – сведений о чем-нибудь полученных после поисков;

составление формально-логической модели – словесно-схематическое изображение прочитанного;

составление тематического тезауруса – упорядоченный комплекс базовых понятий по разделу, теме;

составление матриц идей – сравнительные характеристики однородных предметов, явлений в трудах разных авторов.

Практические упражнения – выполнение умственного или практического действия с целью овладения им или повышения его качеств. По характеру упражнения подразделяются: устные, письменные, графические и учебно-трудовые.

Выше приведенные методы самостоятельной работы относятся к репродуктивным, т.е. основаны на запоминании и воспроизведении готовой информации. Наиболее прогрессивными сегодня являются проблемные, поисковые и исследовательские методы обучения или продуктивные. Суть этих методов заключается в том, чтобы показать студентам образцы научного познания, научного решения проблемы, приобщения их к творческой деятельности и обеспечение творческого применения знаний.

Владея вышеуказанными методами можно приступить к выполнению заданий для самостоятельной работы. Так ответы на вопросы для итогового контроля знаний можно найти в литературе, предложенной для самостоятельной работы, используя приемы работы с учебными пособиями и практические упражнения. Творческие задания не имеют прямого ответа в литературе, но, овладев информацией изложенной в учебных пособиях, можно успешно с ними справиться. Наиболее трудоемкой творческой работой является выполнение расчетно-графической работы по предложенной теме. Успешно справится с данной задачей возможно, лишь владея всеми, вышеуказанными, методами и приемами работы. Работа над заданием также предполагает и консультации с преподавателем.

При оценке знаний и умений студентов обязательно учитывается уровень готовности и качество творческого подхода к решению проблемы.

Требования к оформлению расчетно-графических работ – углубление знания студентов по дисциплине, теме, развития навыков самостоятельной и творческой работы с литературой и другими источниками информации.

Тема работы и ее цель, как правило, формирует преподаватель, хотя и не исключает инициативы студента.

Оценка лабораторно-практических работ студентов.

Оценка «5» ставится в том случае, если студент:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;
- правильно выполнил анализ погрешностей, уложился в отведенное время.

Оценка «4» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «5», но студент допустил недочеты или грубейшие ошибки.

Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения проводились неправильно, либо студент совсем не выполнил работу.

Во всех случаях оценка снижается, если студент не соблюдал требования безопасности труда.

В тех случаях, когда студент показал оригинальный подход к выполнению работы, но в ответе содержались недостатки, оценка за выполнение работы по усмотрению преподавателя может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

Письменные ответы на контрольные вопросы и задания оформляются в тетради для лабораторно-практических работ после соответствующих тем.