

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

---

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов

“ 3 ” декабря 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ОД.4 Конструкционные материалы в отрасли

для подготовки магистров

Направление подготовки : 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и  
комплексов

Направленность: Автомобильный транспорт

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра АТ

Кафедра-разработчик АТ

Объем дисциплины 108/3

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик : Пачурин Г.В., д.т.н, профессор

**НИЖНИЙ НОВГОРОД**

**2020 год**

Рецензент: Молев Ю.И., д.т.н, доцент \_\_\_\_\_ « 3 » декабря 2020 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 № 906 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 3.12.2020 № 4

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Автомобильный транспорт», протокол от 24.11.2020 № 3

Зав. кафедрой *д.т.н., профессор Кузьмин Н.А.* \_\_\_\_\_

Программа рекомендована к утверждению Ученым советом ИТС, протокол от 01.12.2020 № 4

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 23.04.03-Т-13

Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                        |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                                                                    | 4                                      |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....                                                        | 4                                      |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ<br>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....                            | 5                                      |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                             | 6                                      |
| 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ<br>ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                           | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                    | 22                                     |
| 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                         | 23                                     |
| 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....                                                             | 24                                     |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ<br>ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... | 25                                     |
| 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                              | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| ПРИЛОЖЕНИЯ .....                                                                                                       | 34                                     |
| 12. РЕЦЕНЗИЯ .....                                                                                                     | 35                                     |
| ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                   |                                        |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**1.1. Цель освоения дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли»** является формирование, углубление и развитие знаний о закономерностях усталостного разрушения, работоспособности конструкционных материалов в различных условиях нагружения с целью прогнозирования и повышения эксплуатационной долговечности и снижения материалоемкости металлоизделий автомобилей, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- ознакомление с методами исследований эксплуатационных свойств конструкционных материалов поле различных видов и режимов технологической обработки;
- освоение методов математического планирования экспериментов и математической обработки результатов исследований;
- изучение теоретических основ оптимизации режимов технологической обработки с целью повышения и прогнозирования эксплуатационной долговечности металлических материалов и натурных конструкций автомобилей;
- ознакомление с механическими характеристиками основных конструктивных материалов автомобиля;
- участие в проектировании деталей, механизмов, агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин, технологического и вспомогательного оборудования для их технического обслуживания и ремонта; разработка конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина (модуль) Конструкционные материалы в отрасли** включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений) блок Б1, определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: лицензирование и сертификация. правоведение, нормативы по защите окружающей среды, транспортное право, психология.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: автомобильные дилерские центры, проектирование современных автопредприятий.

Рабочая программа дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов:

- профессиональных (ПК): ПК-4.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам (очное обучение)

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно   | Семестры, формирования дисциплины |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|
|                                                             | 1                                 | 2 | 3 | 4 |
| <b>ПК-4</b>                                                 |                                   |   |   |   |
| <i>Современные технологии производства автомобилей</i>      |                                   |   |   |   |
| <i>Теория технической эксплуатации автомобилей</i>          |                                   |   |   |   |
| <b>Конструкционные материалы в отрасли</b>                  |                                   |   |   |   |
| <i>Современные автомобильные эксплуатационные материалы</i> |                                   |   |   |   |
| <i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i> |                                   |   |   |   |
| <i>Технические характеристики современных автомобилей</i>   |                                   |   |   |   |
| <i>Научно-исследовательская работа</i>                      |                                   |   |   |   |
| <i>Преддипломная практика</i>                               |                                   |   |   |   |

Таблица 2- Формирование компетенций дисциплинам (заочное обучение)

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно   | Семестры, формирования дисциплины |   |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---|---|---|---|
|                                                             | 1                                 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <b>ПК-4</b>                                                 |                                   |   |   |   |   |
| <i>Современные технологии производства автомобилей</i>      |                                   |   |   |   |   |
| <i>Теория технической эксплуатации автомобилей</i>          |                                   |   |   |   |   |
| <b>Конструкционные материалы в отрасли</b>                  |                                   |   |   |   |   |
| <i>Современные автомобильные эксплуатационные материалы</i> |                                   |   |   |   |   |
| <i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i> |                                   |   |   |   |   |
| <i>Технические характеристики современных автомобилей</i>   |                                   |   |   |   |   |
| <i>Научно-исследовательская работа</i>                      |                                   |   |   |   |   |
| <i>Преддипломная практика</i>                               |                                   |   |   |   |   |

#### 4.ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 3- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               | Оценочные средства              |                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               | Текущего контроля               | Промежуточной аттестации                                                                |
| ПК-4 - готов к использованию знаний о механизмах потери прочности конструктивных элементов, о материалах, используемых в конструкции и при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения | Освоение дисциплины причастно к ТФ D/04.7 (ПС33.005 «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»), управление оператором технического осмотра (пунктом технического осмотра) |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               |                                 |                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                | ИПК-4.1 Обладает знаниями о механизмах потери прочности конструкционных материалов                                                                                                                                                                                             | <b>Знать:</b><br>- законы механики по потере прочности автомобильных конструкционных материалов;<br>- физико-механические свойства и ассортимент автомобильных конструкционных материалов. | <b>Уметь:</b><br>- использовать законы и методики расчетов процессов прочности конструкционных материалов при эксплуатации транспортно-технологических машин;<br>- анализировать показатели свойств автомобильных конструкционных материалов. | <b>Владеть:</b><br>- методами оценки прочности конструкционных материалов при эксплуатации машин;<br>- методами анализа физико-механических свойств автомобильных конструкционных материалов. | Вопросы для письменного опроса. | Вопросы для письменного опроса. Вопросы для устного собеседования : билеты (20 билетов) |
|                                                                                                                                                                                                                                | ИПК-4.2 Обладает знаниями о современных конструкционных и эксплуатационных материалах для своей профессиональной деятельности                                                                                                                                                  | <b>Знать:</b><br>- законы механики по потере прочности автомобильных конструкционных материалов;<br>- физико-механические свойства и ассортимент автомобильных конструкционных материалов. | <b>Уметь:</b><br>- использовать законы и методики расчетов процессов прочности конструкционных материалов при эксплуатации транспортно-технологических машин;<br>- анализировать показатели свойств автомобильных                             | <b>Владеть:</b><br>- методами оценки прочности конструкционных материалов при эксплуатации машин;<br>- методами анализа физико-механических свойств автомобильных конструкционных материалов. | Вопросы для письменного опроса. |                                                                                         |

|  |  |  |                                |  |  |  |
|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|
|  |  |  | конструкционных<br>материалов. |  |  |  |
|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 4

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ для очной формы обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>108</b>                                       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>55</b>                                        |
| <b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>51</b>                                        |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 17                                               |
| занятия семинарского типа (ПЗ)                                                                                                                                                                                  | 34                                               |
| <b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                          | <b>4</b>                                         |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 3                                                |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 1                                                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>53</b>                                        |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              | 4                                                |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 49                                               |
| Подготовка к зачету (контроль)                                                                                                                                                                                  | -                                                |

#### для заочной формы обучения

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                              | Трудоёмкость в час                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>Формат изучения дисциплины</b>                                                                                                                                                                               | с использованием элементов электронного обучения |
| <b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану                                                                                                                                                          | <b>108</b>                                       |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                    | <b>17</b>                                        |
| <b>1.3. Аудиторная работа, в том числе:</b>                                                                                                                                                                     | <b>12</b>                                        |
| занятия лекционного типа (Л)                                                                                                                                                                                    | 4                                                |
| занятия семинарского типа (ПЗ)                                                                                                                                                                                  | 8                                                |
| <b>1.4. Внеаудиторная, в том числе</b>                                                                                                                                                                          | <b>5</b>                                         |
| текущий контроль, консультации по дисциплине                                                                                                                                                                    | 2                                                |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                                                                                                                                               | 3                                                |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                          | <b>87</b>                                        |
| контрольная работа                                                                                                                                                                                              | -                                                |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 83                                               |
| Подготовка к зачету (контроль)                                                                                                                                                                                  | 4                                                |



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам для *очной* формы обучения

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                          | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 1 семестр                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 1                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 1.1 Оценка работоспособности металла в различных условиях нагружения. Недостатки оценки влияния различных факторов на эксплуатационные свойства конструкционных материалов в готовом изделии лишь по результатам натурных испытаний.                           |                      |                              |                              |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:                                                                                                                                                                                                                       |                      |                              |                              |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 1 разделу                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                    |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 2                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2.1. Статическое растяжение. Основные термины и определения.                                                                                                                                                                                                   | 1                    |                              |                              | 2                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 2.2 Усталостные испытания. Параметры и формы циклов при усталостном нагружении. Оборудование для усталостных испытаний. Развитие процесса усталостного разрушения. Кривые циклического упрочнения (разупрочнения). Фрактография усталостных изломов. Материалы | 1                    |                              |                              | 2                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                               | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                          | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | образцов и их обработка.                                                                                                                                                                                                 |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.3.</b> Конструкционные материалы в автомобилестроении. Микроструктура, шероховатость, микротвердость и остаточные напряжения образцов. Приготовление шлифов и изучение микроструктуры с различным увеличением. | 1                    |                              |                              | 2                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.4.</b> Определение необходимого объема серии образцов. Вероятность ошибки первого и второго рода.                                                                                                              | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическое занятие №1</b><br>Определение необходимого объема серии образцов. Вычисление ошибки определения амплитуды напряжения плоских и цилиндрических образцов                                                   |                      |                              | 5                            |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>                                                                                                                                                                     |                      |                              |                              | 9                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 2 разделу</b>                                                                                                                                                                                                | 4                    |                              | 5                            | 9                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | <b>Раздел 3</b>                                                                                                                                                                                                          |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.1.</b> Вычисление ошибки определения амплитуды напряжения плоских и цилиндрических образцов.                                                                                                                   | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.2.</b> Построение кривых усталости.                                                                                                                                                                            | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.3.</b> Построение вероятности кривых распределения циклической долговечности с использованием методов математической статистики.                                                                               | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическое занятие №2 Освоение методики построения кривых усталости и вероятности кривых распределения циклической долговечности                                                                                                                                                                          |                      |                              | 4                            |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическое занятие №3 Усталостные испытания плоских и цилиндрических образцов                                                                                                                                                                                                                             |                      |                              | 4                            |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическое занятие №4 Построение кривых усталости и вероятности кривых распределения циклической долговечности                                                                                                                                                                                            |                      |                              | 4                            |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                              |                              | 9                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 3 разделу                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                    |                              | 12                           | 9                                                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Раздел 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Тема 4.1. Условный предел прочности. Условный предел текучести. Истинный предел текучести. Общее относительное удлинение. Общее относительное сужение. Равномерное удлинение. Схема диаграммы растяжения. Стандартные образцы. Уравнение Холломона. Показатель деформационного упрочнения. Сварные образцы. | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 4.2. Структура и механические свойства автомобильных конструкционных материалов.                                                                                                                                                                                                                       | 1                    |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                    | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                               |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическое занятие №5<br>Усталостные испытания плоских и<br>цилиндрических образцов                                                                                                                         |                      |                              | 9                            |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 4 раздела:                                                                                                                                                              |                      |                              |                              | 9                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 4 разделу                                                                                                                                                                                            | 3                    |                              | 9                            | 9                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 5                                                                                                                                                                                                      |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.1 Построение кривых<br>изменения текущего прогиба.                                                                                                                                                     | 0,5                  |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.2. Определение скорости роста<br>трещин и построение кинетических<br>диаграмм усталостного разрушения<br>(КДУР). Уравнение Пэриса-Эрдогана.                                                            | 0,5                  |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.3. Усталостные испытания<br>плоских (цельных и сварных) и<br>цилиндрических образцов при<br>комнатной температуре (на воздухе и в<br>коррозионной среде), при криогенных и<br>повышенных температурах. | 0,5                  |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.4. Влияние технологии<br>обработки на циклическую<br>структурную повреждаемость и<br>сопротивление усталости цельных и<br>сварных металлических материалов<br>при комнатной температуре на<br>воздухе. | 0,5                  |                              |                              | 3                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                              | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.5. Влияние технологии обработки на циклическую структурную повреждаемость и сопротивление усталости цельных и сварных металлических материалов при комнатной температуре в коррозионной среде                    | 0,5                  |                              | 4                            |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.6. Влияние технологии обработки на циклическую структурную повреждаемость и сопротивление усталости цельных и сварных металлических материалов при криогенных и повышенных температурах.                         | 0,5                  |                              | 4                            |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:                                                                                                                                                                           |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                                                                                                                                                      | 3                    |                              | 8                            | 12                                                |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 6                                                                                                                                                                                                                |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.1. Эффект предварительного упрочнения на циклическую долговечность при комнатной (на воздухе и в коррозионной среде), криогенных и повышенных температурах конструкционных материалов. Контролирующие механизмы. | 0,75                 |                              |                              |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.2. Теоретическая оценка эффективности предварительного упрочнения на циклическую долговечность до зарождения                                                                                                     | 0,75                 |                              |                              |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                             | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | усталостных трещин и скорость ее<br>последующего роста.                                                                                                                                                                                                |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.3. Экспериментальные<br>зависимость, подтверждающие<br>теоретические выводы и позволяющие<br>повысить эксплуатационные свойства<br>деталей и прогнозировать<br>сопротивление коррозионно-<br>усталостному разрушению<br>упрочненных материалов. | 0,75                 |                              |                              |                                                   | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.4. Примеры внедрения<br>результатов исследований                                                                                                                                                                                                | 0,75                 |                              |                              |                                                   | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 6 раздела:                                                                                                                                                                                                       |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по бразделу                                                                                                                                                                                                                                      | 3                    |                              |                              | 8                                                 |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                                                                                                                                       | 17                   |                              | 34                           | 53                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                    | 17                   |                              | 34                           | 53                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

Таблица 5.1

Содержание дисциплины, структурированное по темам для *заочной* формы обучения

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций                                                                             | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                           | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| 1 семестр                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                                                                                            | Раздел 1                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                        | Тема 1.1 Оценка работоспособности металла в различных условиях нагружения. Недостатки оценки влияния различных факторов на эксплуатационные свойства конструкционных материалов в готовом изделии лишь по результатам натурных испытаний. | 0,15                 |                              |                              | 10                                                | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                        | Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:                                                                                                                                                                                             |                      |                              |                              |                                                   | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                        | Итого по 1 разделу                                                                                                                                                                                                                        | 0,15                 |                              |                              | 10                                                |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                        | ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                                                                                                                               | Раздел 2             |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| Тема 2.1. Статическое растяжение. Основные термины и определения.                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                           | 0,15                 |                              |                              | 6                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| Тема 2.2 Усталостные испытания. Параметры и формы циклов при усталостном нагружении. Оборудование для усталостных испытаний. Развитие процесса усталостного разрушения. Кривые циклического упрочнения |                                                                                                                                                                                                                                           | 0,15                 |                              |                              | 6                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                 | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                            | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | (разупрочнения). Фрактография<br>усталостных изломов. Материалы<br>образцов и их обработка.                                                                                                                                                |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.3.</b> Конструкционные<br>материалы в автомобилестроении.<br>Микроструктура, шероховатость,<br>микротвердость и остаточные<br>напряжения образцов. Приготовление<br>шлифов и изучение микроструктуры с<br>различным увеличением. | 0,15                 |                              |                              | 6                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 2.4.</b> Определение необходимого<br>объема серии образцов. Вероятность<br>ошибки первого и второго рода.                                                                                                                          | 0,15                 |                              |                              | 6                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическое занятие №1</b><br>Определение необходимого объема<br>серии образцов. Вычисление ошибки<br>определения амплитуды напряжения<br>плоских и цилиндрических образцов                                                            |                      |                              | 2                            |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по<br/>освоению 2 раздела:</b>                                                                                                                                                                                   |                      |                              |                              | 24                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 2 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                  | 0,6                  |                              | 2                            | 24                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | <b>Раздел 3</b>                                                                                                                                                                                                                            |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.1.</b> Вычисление ошибки<br>определения амплитуды напряжения<br>плоских и цилиндрических образцов.                                                                                                                               | 0,15                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.2.</b> Построение кривых<br>усталости.                                                                                                                                                                                           | 0,15                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Тема 3.3.</b> Построение вероятности<br>кривых распределения циклической                                                                                                                                                                | 0,15                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |



| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | долговечности с использованием<br>методов математической статистики.                                                                                                                                                                                                                                                                             |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическое занятие №2</b> Освоение<br>методики построения кривых<br>усталости и вероятности кривых<br>распределения циклической<br>долговечности                                                                                                                                                                                            |                      |                              | 1,5                          |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическое занятие №3</b><br>Усталостные испытания плоских и<br>цилиндрических образцов                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |                              | 1,5                          |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Практическое занятие №4</b><br>Построение кривых усталости и<br>вероятности кривых распределения<br>циклической долговечности                                                                                                                                                                                                                 |                      |                              | 1,5                          |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Самостоятельная работа по<br/>освоению 3 раздела:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |                              |                              | 15                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Итого по 3 разделу</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,45                 |                              | 4,5                          | 15                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | <b>Раздел 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | <b>Тема 4.1.</b> Условный предел<br>прочности. Условный предел<br>текучести. Истинный предел<br>текучести. Общее относительное<br>удлинение. Общее относительное<br>сужение. Равномерное удлинение.<br>Схема диаграммы растяжения.<br>Стандартные образцы. Уравнение<br>Холломона. Показатель<br>деформационного упрочнения.<br>Сварные образцы. | 0,15                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                     | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 4.2. Структура и механические свойства автомобильных конструкционных материалов.                                                                                                          | 0,15                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Практическое занятие №5<br>Усталостные испытания плоских и цилиндрических образцов                                                                                                             |                      |                              | 1,5                          |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:                                                                              |                                                                                                                                                                                                |                      |                              | 10                           | чтение основной и доп. литературы                 |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| Итого по 4 разделу                                                                                                         | 0,3                                                                                                                                                                                            |                      | 1,5                          | 10                           |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 5                                                                                                                                                                                       |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.1 Построение кривых изменения текущего прогиба.                                                                                                                                         | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.2. Определение скорости роста трещин и построение кинетических диаграмм усталостного разрушения (КДУР). Уравнение Пэриса-Эрдогана.                                                      | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.3. Усталостные испытания плоских (цельных и сварных) и цилиндрических образцов при комнатной температуре (на воздухе и в коррозионной среде), при криогенных и повышенных температурах. | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.4. Влияние технологии обработки на циклическую структурную повреждаемость и сопротивление усталости цельных и сварных металлических материалов                                          | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                              | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                           | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                         | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | при комнатной температуре на воздухе.                                                                                                                                                                                   |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.5. Влияние технологии обработки на циклическую структурную повреждаемость и сопротивление усталости цельных и сварных металлических материалов при комнатной температуре в коррозионной среде                    | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 5.6. Влияние технологии обработки на циклическую структурную повреждаемость и сопротивление усталости цельных и сварных металлических материалов при криогенных и повышенных температурах.                         | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:                                                                                                                                                                           |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по 5 разделу                                                                                                                                                                                                      | 1,5                  |                              | 1,5                          | 30                                                |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
| ПК-4:<br>ИПК-4.1<br>ИПК-4.2                                                                                                | Раздел 6                                                                                                                                                                                                                |                      |                              |                              |                                                   |                                   |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.1. Эффект предварительного упрочнения на циклическую долговечность при комнатной (на воздухе и в коррозионной среде), криогенных и повышенных температурах конструкционных материалов. Контролирующие механизмы. | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

| Планируемые<br>(контролируемые)<br>результаты<br>освоения:<br>код УК; ОПК; ПК<br>и индикаторы<br>достижения<br>компетенций | Наименование разделов, тем                                                                                                                                                                                                                             | Виды учебной работы  |                              |                              |                                                   | Вид СРС                              | Наименование<br>используемых<br>активных и<br>интерактивных<br>образовательных<br>технологий | Реализация<br>в рамках<br>Практической<br>подготовки<br>(трудоемкость в<br>часах) | Наименование<br>разработанного<br>Электронного<br>курса<br>(трудоемкость в<br>часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        | Контактная<br>работа |                              |                              | Самостоятельная<br>работа студентов<br>(СРС), час |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        | Лекции, час          | Лабораторны<br>е работы, час | Практические<br>занятия, час |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.2. Теоретическая оценка<br>эффективности предварительного<br>упрочнения на циклическую<br>долговечность до зарождения<br>усталостных трещин и скорость ее<br>последующего роста.                                                                | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.3. Экспериментальные<br>зависимость, подтверждающие<br>теоретические выводы и позволяющие<br>повысить эксплуатационные свойства<br>деталей и прогнозировать<br>сопротивление коррозионно-<br>усталостному разрушению<br>упрочненных материалов. | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Тема 6.4. Примеры внедрения<br>результатов исследований                                                                                                                                                                                                | 0,25                 |                              |                              | 5                                                 | чтение основной и<br>доп. литературы |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Самостоятельная работа по<br>освоению 6 раздела:                                                                                                                                                                                                       |                      |                              |                              | 20                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | Итого по бразделу                                                                                                                                                                                                                                      | 1                    |                              |                              | 20                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР                                                                                                                                                                                                                                       | 4                    |                              | 8                            | 87                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            | ИТОГО по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                    | 4                    |                              | 8                            | 87                                                |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |
|                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                              |                              |                                                   |                                      |                                                                                              |                                                                                   |                                                                                      |

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, контрольные работы.

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1. Тесты, проводимые в письменной или электронной форме

##### Пример Тест

| № п/п | Содержание теста                                                          | Возможные ответы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1     | Какие факторы определяют надежность работы производственного оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>– безотказность работы;</li> <li>– долговечность эксплуатации;</li> <li>– наличие токсичных и взрывоопасных веществ в производственном помещении;</li> <li>– ремонтпригодность оборудования;</li> <li>– сохранность оборудования;</li> <li>– микроклимат в помещении и внешние погодные условия;</li> <li>– действие вибрации от рядом расположенных машин.</li> </ul> |
| 2     | Назовите признаки вязкого разрушения                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– доля пластической деформации мала;</li> <li>- доля пластической деформации велика;</li> <li>- доля пластической деформации отсутствует.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| 3     | Какой излом при хрупком разрушении                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– волокнистый;</li> <li>- кристаллический;</li> <li>- матовый;</li> <li>- блестящий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4     | Назовите стадии упрочнения монокристаллов                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– легкое скольжение, линейное упрочнение, параболическое упрочнение;</li> <li>- линейное упрочнение, легкое скольжение, параболическое упрочнение;</li> <li>- параболическое упрочнение, линейное упрочнение, легкое скольжение;</li> </ul>                                                                                                                            |
| 5     | Периоды статического разрушения поликристаллических материалов            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовительный период, основной период, окончательный период;</li> <li>- период зарождения трещины, период распространения трещины;</li> <li>- инкубационный период, прогрессирующий период, период стабилизации, окончательный период.</li> </ul>                                                                                                                 |
| 6     | Усталостный излом                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– процесс разрушения при усталости;</li> <li>- часть поверхности разрушения образца (изделия);</li> <li>- поверхность раздела, возникающая в завершающей стадии разрушения из-за недостатка прочности сечения по трещине.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| 7     | База испытаний                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемое для усталостных испытаний оборудование;</li> <li>- предварительно задаваемая наибольшая продолжительность испытаний на усталость;</li> <li>- совокупность испытательного оборудования, исследуемых материалов и квалифицированного исследователя.</li> </ul>                                                                                            |
| 8     | На каких образцах проводят стандартные испытания на усталость             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- на овальных и круглых;</li> <li>- на коротких и длинных;</li> <li>- на образцах круглого и прямоугольного сечения;</li> <li>- на гладких образцах.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| 9     | Что значит воздействие на образец силой с контролируемой деформацией      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– воздействие силой с постоянной амплитудой;</li> <li>- воздействие силой с регулируемой амплитудой;</li> <li>- воздействие силой с непостоянной амплитудой.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| 10    | Крива Веллера, это ...                                                    | – графическое изображение кривой в координатах «напряжение цикла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                                             |                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                             | – долговечность»;<br>- графическое изображение кривой в координатах «долговечность – напряжение цикла»;<br>- кривая зависимости напряжения от нагрузки.                                                          |
| 11 | Чем являются кривые циклического упрочнения (разупрочнения) | - параметрами прочностных расчетов;<br>– характеристикой поведения материалов при усталости;<br>- показателем устойчивости материала при испытании;<br>- стандартной характеристикой конструкционных материалов. |
| 12 | Расшифруйте КДУР                                            | – качественная динамика усталостного разрушения;<br>- кинетические данные упрочняющей работы;<br>- кинетические диаграммы усталостного разрушения;<br>- коэффициент динамически упрочняющей релаксации.          |

## 2. Комплект оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета, включает в себя:

### Вопросы, требующие устного или письменного ответа по разделам обучения

1. Что такое деформация?
2. Виды статических испытаний?
3. Стадийность процесса статического растяжения.
4. Что такое усталость?
5. Что такое усталостный излом, долом?
6. Малоцикловая усталость.
7. Многоцикловая усталость.
8. База испытаний.
9. Цикл напряжений (деформаций).
10. Амплитуда напряжений (деформаций).
11. Циклическая долговечность.
12. Кривая усталости.
13. Предел ограниченной выносливости.
14. Кривая распределения долговечности.
15. Формы и параметры циклов при усталости.
16. Образцы и схемы циклического нагружения.
17. Оборудование для усталостных испытаний.
18. Развитие процесса усталостного разрушения.
19. Фрактография усталостных изломов.
20. Чем обуславливается выбор вида и материалов образцов?
21. Режимы обработки образцов.
22. Механические свойства металлов.
23. Как определяется истинная деформация образцов?
24. Как определяется скорость деформации образцов?
25. Математическое планирование экспериментов.
26. Статистический анализ результатов экспериментов.
27. Механические свойства при статическом растяжении.
28. Диаграмма растяжения металла.
29. Уравнение Холломона.
30. Показатель деформационного упрочнения и его определение.
31. Схема кривой изменения текущего прогиба при усталости.
32. Оптическое наблюдение изменения структуры поверхности образца при усталости.
33. Характерные зоны усталостного излома.
34. Тарировочные кривые для определения уровня циклических напряжений.

35. Влияние степени предварительной пластической деформации на структуру и механические свойства металлов и сплавов.
36. Влияние объемной пластической деформации на структуру и механические характеристики сварных соединений.
37. Влияние поверхностной обработки на структуру и механические характеристики сварных соединений.
38. Влияние предварительной пластической деформации на кривые упрочнения при статическом растяжении.
39. Влияние предварительной пластической деформации на величину показателя степени в уравнении кривой деформационного упрочнения при статическом растяжении.
40. Схема изменения кривой текущего прогиба.
41. Оптическое наблюдение изменения поверхности образца в процессе усталостного нагружения.
42. Кривые прогиба отожженных материалов на примере меди М1.
43. Кривые прогиба деформированных материалов на примере латуни Л63.
44. Развитие повреждаемости в процессе усталости поверхности отожженных материалов на примере меди М1.
45. Развитие повреждаемости в процессе усталости поверхности деформированных материалов на примере латуни Л63.
46. Особенности усталостного разрушения металлов и сплавов при температурах, отличных от комнатной.
47. Особенности усталостного разрушения металлов и сплавов в присутствии коррозионной среды.
48. Влияние коррозии на кривые усталости.
49. Влияние структуры материалов на сопротивление коррозионной усталости.
50. Влияние степени предварительной деформации на циклическую долговечность металлических материалов на воздухе при комнатной температуре.
51. Влияние скорости объемной пластической деформации на долговечность металлов и сплавов при комнатной температуре.
52. 13. Виды ППД.
53. Факторы, влияющие на изменение сопротивления усталостному разрушению металлических материалов.
54. Что понимается под «белым слоем».
55. Наиболее слабое место в сварных соединениях.
56. Какие остаточные напряжения в сварных соединениях считаются «вредными»?
57. Что такое «переходная зона» в сварном соединении?
58. Влияние температуры испытания на циклическую долговечность металлов и сплавов.
59. Влияние степени предварительной пластической деформации на циклическую долговечность материалов при пониженных температурах.
60. Влияние степени предварительной пластической деформации на циклическую долговечность материалов при повышенных температурах.
61. Прогнозирование циклической долговечности объемно деформированных металлов и сплавов при комнатной температуре.
62. Прогнозирование циклической долговечности металлов и сплавов при комнатной температуре после ППД.
63. Сопоставление эффекта объемной деформации с ППД на эксплуатационную долговечность металлических материалов.
64. Прогнозирование циклической долговечности в коррозионной среде (3%-ный водный раствор морской соли) штампованных металлов и сплавов.
65. Оптимизация режимов обработки сварных титановых соединений с целью повышения эксплуатационной долговечности изделий.

66. Оптимизация режимов ППД с целью повышения циклической долговечности металлоизделий.
67. Зависимость эффекта предварительного деформирования на изменение предела выносливости металлических материалов при пониженных температурах от величины показателя степени деформационного упрочнения.
68. Зависимость эффекта предварительного деформирования на изменение предела выносливости металлических материалов при повышенных температурах от величины показателя степени деформационного упрочнения.
69. Зависимость эффекта предварительного деформирования на изменение циклической долговечности металлов и сплавов при пониженных температурах от величины показателя степени деформационного упрочнения.
70. Зависимость эффекта предварительного деформирования на изменение предела выносливости металлических материалов при повышенных температурах от величины показателя степени деформационного упрочнения.
71. Прогнозирование влияния предварительной деформации на долговечность при пониженных температурах штампованных изделий.
72. Прогнозирование влияния предварительной деформации на долговечность при повышенных температурах штампованных изделий.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 6

| <b>Шкала<br/>оценивания</b> | <b>Экзамен/<br/>Зачет с оценкой</b> | <b>Зачет</b> |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 85-100                      | Отлично                             | зачет        |
| 70-84                       | Хорошо                              |              |
| 60-69                       | Удовлетворительно                   |              |
| 0-59                        | Неудовлетворительно                 | незачет      |

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».



**Таблица 7 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                          | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                               | Оценка<br>«неудовлетворительно»<br>/ «не зачтено»<br>0-59%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                                                                            | Оценка<br>«удовлетворительно» /<br>«зачтено»<br>60-74%<br>от тах рейтинговой оценки<br>контроля                                                                                                                                                                                                   | Оценка<br>«хорошо» /<br>«зачтено»<br>75-89%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                  | Оценка<br>«отлично» /<br>«зачтено»<br>90-100%<br>от тах рейтинговой<br>оценки контроля                                                                                                                                                                             |
| ПК-4 - готов к использованию знаний о механизмах потери прочности конструктивных элементов, о материалах, используемых в конструкции и при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения | ИПК-4.1 Обладает знаниями о механизмах потери прочности конструкционных материалов                                            | Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены современные основы организации производства, труда и управления персоналом автотранспортных предприятий, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала | Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений | Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении организацией производства, труда и управления персоналом автотранспортных предприятий. | Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании        |
|                                                                                                                                                                                                                                | ИПК-4.2 Обладает знаниями о современных конструкционных и эксплуатационных материалах для своей профессиональной деятельности | Изложение учебного материала бессистемное, незнание современного транспортного законодательства, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в техническом контроле производственных процессов и автотранспортных средств                                                        | Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач                                                                                         | Владеет знаниями и навыками при применении метрологически проверенного оборудования; формулирует ограничения для решения ПЗ ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно              | Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет основами современного транспортного законодательства; Свободно осуществляет технический контроль производственных процессов и автотранспортных средств в практических примерах в различных ситуациях. |

| Оценка                                              | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень<br>«5»<br>(отлично)                 | оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень<br>«4»<br>(хорошо)                  | оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.                                                              |
| Пороговый уровень<br>«3»<br>(удовлетворительно)     | оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.        |
| Минимальный уровень<br>«2»<br>(неудовлетворительно) | оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.                                                                                                     |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

| №                            | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                                                                                                                                        | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1 Основная литература</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |
| 1                            | Пачурин Г.В., Горшкова Т.А., Шевченко С.М., Филиппов А.А. Структура и свойства неметаллических материалов: Учеб. пособие / Г.В. Пачурин [и др.]; под общей ред. Г.В. Пачурина, Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 118 с. - (Гриф УМО) | 8                                         |
| 2                            | Пачурин Г.В. Коррозионная долговечность изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов: Учебное пособие. – 2-е изд., доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 160 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – (Гриф УМО)                             | 5                                         |
| 3                            | Пачурин Г.В. Сопротивление коррозионной усталости технологически обработанных металлов и сплавов: учебное пособие / Г.В. Пачурин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 152 с. (Гриф УМО РАЕ)                                                                          | 2                                         |
| 4                            | Пачурин Г.В. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство: учебное пособие для вузов / Г.В. Пачурин, С.М. Кудрявцев, Д.В. Соловьев, В.И. Наумов; под общ. ред. Г.В. Пачурина. – 5-е изд. Стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 316 с.: ил.       | 2                                         |

### 7.2. Справочно-библиографическая литература

| № | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                                                                                                                                            | Количество<br>экземпляров<br>в библиотеке |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 | Пачурин Г.В., Галкин В.В., Власов В.А., Меженин Н.А. Усталостное разрушение при разных температурах и долговечность штампованных металлоизделий: монография; - Н. Новгород, 2010. – 169 с.                                                                                       | 6                                         |
| 2 | Кудрявцев С.М., Пачурин Г.В., Соловьев Д.В., Власов В.А. Основы проектирования, производства и материалы кузова современного автомобиля: монография; - Н. Новгород, 2010. – 236 с.                                                                                               | 11                                        |
| 3 | Филиппов А.А., Пачурин Г.В. Подготовка проката для высокопрочных болтов: Учебное пособие / А.А. Филиппов, Г.В. Пачурин; под общ. ред. Г.В. Пачурина. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. 176 с. – (Гриф УМО АМ)                                                                           | 1                                         |
| 4 | Пачурин Г.В., Шевченко С.М., Дубинский В.Н. Сопротивление материалов. Усталость и ползучесть материалов при высоких температурах: учебное пособие / Г.В. Пачурин, С.М. Шевченко, В.Н. Дубинский / под общей ред. Г.В. Пачурина. – М. ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 128 с. – (Гриф УМО) | 1                                         |
| 5 | Филиппов А.А., Пачурин Г.В., Чиненков С.В., Власов В.А., Меженин Н.А. Ресурсосберегающая подготовка заготовок для упрочненных болтов: учеб. Пособие / А.А. Филиппов [и др.]; под общей редакцией Г.В. Пачурина, Нижний Новгород, 2013. – 154 с. – (Гриф УМО)                     | 12                                        |

#### **Периодические издания:**

1. Журнал «Вестник машиностроения».
2. Журнал «Технология металлов».
3. Журнал «Автомобильный транспорт».
4. Журнал «Журнал автомобильных инженеров».
5. Журнал «Заготовительные производства в машиностроении».
6. Журнал «Известия вузов. Черная металлургия».
7. Журнал «Автомобильная промышленность».
8. Журнал «Заводская лаборатория».
9. Журнал «Ремонт. Восстановление. Модернизация».
10. Журнал «Тяжелое машиностроение».
11. Журнал «МиТОМ»
12. Журнал «Материаловедение».
13. Журнал «Физико-химическая механика материалов».
14. Журнал «Steel in Translation».
15. Журнал «Russian Engineering Research».

#### **7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

##### **7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:**

3.1. Пачурин Г.В. Исследование механических свойств конструкционных материалов в разных эксплуатационных условиях: учебное пособие / под общ. ред. Г.В. Пачурина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 148 с.

3.2. Пачурин Г.В., Галкин В.В., Пачурин В.Г. Сопротивление усталости конструкционных материалов при разных температурах: Учебное пособие / под общ. ред. Г.В. Пачурина. – Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 212 с.

### **7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ**

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).  
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocht\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocht_rab.pdf?20).

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

## **8.ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
6. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

## 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

**Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем**

| № | Наименование ЭБС     | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС                            |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                    | 3                                                                         |
| 1 | Консультант студента | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| 2 | Лань                 | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 3 | Юрайт                | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>         |

**Таблица 8 - Перечень программного обеспечения**

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе                            | Программное обеспечение свободного распространения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                                                                    | 2                                                  |
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)       | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)    |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare)                    |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)                     |                                                    |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)                                        |                                                    |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972)                                                               |                                                    |
| Windows XP лиц. № 65609340                                                                           |                                                    |
| Office 2007 лиц. № 43178971                                                                          |                                                    |
| Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)                                              |                                                    |
| MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)                                                           |                                                    |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)                                                  |                                                    |
| Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)                                                           |                                                    |
| КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)                                                 |                                                    |
| Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )                                                         |                                                    |

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2                                                                           | 3                                                                                                           |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ                            | <a href="https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts</a> |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии                              | <a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>                                           |

|   |                                                            |                                                                                               |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных        | <a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a> |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | <a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>                                           |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс»              | доступ из локальной сети                                                                      |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт»               | доступ из локальной сети                                                                      |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ЭБС «Консультант студента»                                                                     | озвучка книг и увеличение шрифта                                                                        |
| 2 | ЭБС «Лань»                                                                                     | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации  |
| 3 | ЭБС «Юрайт»                                                                                    | версия для слабовидящих                                                                                 |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную, информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № ауд.     | Наименование оборудованного учебного кабинета                                  | Оснащенность оборудованного учебного кабинета               | Программное обеспечение                                                |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| ауд.1161.3 | Специальная аудитория "Студенческая лаборатория автомобильных эксплуатационных | 1. Интерактивная доска<br>2. Мультимедийный проектор (BENQ) | 1. Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM)<br>2. Microsoft Office |

|            |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | материалов ООО "Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез" (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 3. Переносной ноутбук (LENOVO)<br>4. Переносная лаборатория для контроля качеств автомобильных топлив и масел, рефрактометр, переносной комплекс для диагностики топливной системы, ареометр.<br>5. Посадочных мест - 16 | 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125)<br>3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)<br>Adobe Reader 11 (freeware, <a href="http://www.adobe.com">http://www.adobe.com</a> )                                                                           |
| ауд.1161.4 | Мультимедийная аудитория (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)                        | 1. Доска меловая<br>2. Мультимедийный проектор (ACER)<br>3. Компьютер PC (Intel Celeron)<br>4. Посадочных мест - 46                                                                                                      | 1. Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM)<br>2. Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125)<br>3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)<br>4. Adobe Reader 11 (freeware, <a href="http://www.adobe.com">http://www.adobe.com</a> ) |
| ауд.1161.6 | Специальная аудитория "Техническая эксплуатация автомобилей" (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и              | 1. Доска меловая<br>2. Мультимедийный проектор BenQ<br>3. Переносной ноутбук (LENOVO)<br>4. Разрезы-макеты двигателей ЗМЗ-511, КамАЗ-740: разрез-макет механической                                                      | 1. Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM)<br>2. Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125)<br>3. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от                                                                                                        |

|            |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | промежуточной аттестации)                                                                                                                                                                         | коробки передач ВАЗ, разрез макеты механической и автоматической коробок передач автомобилей, разрез заднего моста автомобиля ВАЗ, разрез силового агрегата с передней подвеской, разрез реечного рулевого управления                                                                      | 31.05.2021)<br>4. Adobe Reader 11 (freeware, <a href="http://www.adobe.com">http://www.adobe.com</a> )                                                                                                                                                                                                                     |
| ауд.1161.7 | Специальная аудитория «Ремонт автомобиля» (для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | 1. 1Доска меловая<br>2. Коленвалы, распредвалы, гильзы цилиндров, шатуны, клапаны ГРМ двигателей; измерительный инструмент<br>3. Посадочных мест - 16                                                                                                                                      | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ауд. 2202  | <b>Читальный зал НТБ № 2202</b> учебного корпуса № 2 для самостоятельной работы студентов.                                                                                                        | 1. Рабочие места, оснащенные переносным оборудованием (ноутбук HP – 21 шт.)<br>2. ПК на базе Intel (R) CPU 2140, 1.6 ГГц., ОЗУ 2Гб, 160 Гб HDD, монитор17" – 1 шт.<br>ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета | 1. Microsoft Windows 10 Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)<br>2. ConsultantPlus(договор №0332100025421000113 от 10.01.22)<br>3. Техэксперт (Гражданско-правовой договор № 0332100025421000112 от 28.12.2021г.)<br>4. АИБС «МегаПро» версия 3. (Договор № 28-14/19-41 от 23 октября |



|  |  |  |                                                                                                                                                                        |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | 2019г.)<br><br>5. MicrosoftOffice 2007 (Номер лицензии - 44804588)<br><br>6. ОС Microsoft Windows OEM- 21 шт.<br><br>7. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 11.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций и профессиональных задач.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания

выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **11.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **12.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **12.1.1 Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям:**

- Определение необходимого объема серии образцов.
- Вычисление ошибки определения амплитуды напряжения плоских и цилиндрических образцов.
- Освоение методики построения кривых усталости и вероятности кривых распределения циклической долговечности.
- Усталостные испытания плоских и цилиндрических образцов.
- Построение кривых усталости и вероятности кривых распределения циклической долговечности.

### **12.1.2. Типовые тестовые задания**

1. Большая часть разрушений инженерных конструкций происходит из-за  
1) усталости; 2) статической перегрузки; 3) явления ползучести
2. Работоспособность конструкционных материалов целесообразнее оценивать  
1) по результатам натурных испытаний изделия; 2) по результатам испытаний образцов;  
3) по результатам экономического обоснования
3. Факторы, влияющие на сопротивление металлоизделий при циклическом нагружении  
1) виды и режимы обработки; 2) температура; 3) среда испытания; 4) параметры цикла нагружения;  
5) время года
4. Деформация, это изменение размеров и формы тела  
1) в процессе операции точения детали; 2) под действием внешних приложенных сил;  
3) под действием различных физико-механических процессов в самом теле
5. Какие испытания материалов чаще применяются на практике  
1) на статическое растяжение; 2) на сжатие; 3) на кручение; 4) на изгиб;
6. Выбор конструкционных материалов автомобилей предпочтителен для тех, у которых

- 1) большую часть ресурса материал работает с усталостной трещиной;  
2) меньшую часть ресурса материал работает с усталостной трещиной; 3) меньшая стоимость
7. Какие параметры определяют надежность работы производственного оборудования  
1) безотказность работы; 2) наличие токсичных и взрывоопасных веществ в производственном помещении;  
3) ремонтпригодность оборудования; 4) сохранность оборудования;  
5) микроклимат в помещении и внешние погодные условия; 6) действие вибрации от рядом расположенных машин
8. Назовите признаки вязкого разрушения  
1) доля пластической деформации мала; 2) доля пластической деформации велика;  
3) доля пластической деформации отсутствует
9. Какой излом при хрупком разрушении  
1) волокнистый; 2) кристаллический; 3) матовый; 4) блестящий
10. Когда трещина распространяется по телу зерна, это разрушение  
1) транскристаллитное; 2) интеркристаллитное
11. Когда трещина распространяется по границам зерен, это разрушение  
1) транскристаллитное; 2) интеркристаллитное
12. Чашечное микростроение излома характеризует разрушение  
1) вязкое; 2) хрупкое 3) смешанное
13. Ручьистое микростроение излома характеризует разрушение  
1) вязкое; 2) хрупкое 3) смешанное
14. Чашечное микростроение излома наблюдается на  
1) макроуровне; 2) оптическом уровне» 3) электронном уровне
15. Ручьистое микростроение излома наблюдается на  
1) макроуровне; 2) оптическом уровне» 3) электронном уровне
16. Назовите стадии упрочнения монокристаллов  
1) легкое скольжение, линейное упрочнение, параболическое упрочнение; 2) линейное упрочнение, легкое скольжение, параболическое упрочнение; 3) параболическое упрочнение, линейное упрочнение, легкое скольжение
17. Периоды статического разрушения поликристаллических материалов  
1) подготовительный период, основной период, окончательный период; 2) период зарождения трещины, период распространения трещины; 3) инкубационный период, прогрессирующий период, период стабилизации, окончательный период
18. Усталостный излом  
1) процесс разрушения при усталости; 2) часть поверхности разрушения образца (изделия);  
3) поверхность раздела, возникающая при усталостном разрушении объекта
19. Долом  
1) часть усталостного излома, возникающая в завершающей стадии разрушения из-за недостатка прочности сечения по трещине; 2) окончательное разрушение объекта
20. База испытаний  
1) используемое для усталостных испытаний оборудование; 2) предварительно задаваемая наибольшая продолжительность испытаний на усталость; 3) совокупность испытательного оборудования, исследуемых материалов и квалифицированного исследователя

- 21. Сопротивление усталости**  
1) свойство материала противостоять усталости; 2) свойство материала противостоять статическим нагрузкам; 3) потеря со временем свойств материала
- 22. Усталостная трещина**  
1) трещина в материале; 2) частичное разделение материала под действием переменных сил; 3) трещина определенного размера
- 23. Что значит воздействие на образец силой с контролируемой деформацией**  
1) воздействие силой с постоянной амплитудой; 2) воздействие силой с регулируемой амплитудой; 3) воздействие силой с непостоянной амплитудой
- 24. Предел выносливости**  
1) предельное допустимое напряжение данного материала; 2) максимальное по абсолютному значению напряжение цикла, при котором еще не происходит усталостное разрушение до базы испытания; 3) максимальное число циклов
- 25. Какие напряжения принято считать положительными**  
1) растяжения; 2) сжатия; 3) тангенциальные
- 26. Какие напряжения принято считать отрицательными**  
1) растяжения; 2) сжатия; 3) тангенциальные
- 27. Форма и размеры концов образцов задаются**  
1) инженером-конструктором; 2) условиями эксперимента; 3) конфигурацией захватных устройств испытательных машин
- 28. Какие машины для испытания образцов относятся к усталостному оборудованию**  
1) на кручение; 2) на изгиб; 3) на сжатие; 4) на выдержку под статической нагрузкой
- 29. Кривая Веллера, это ...**  
1) графическое изображение кривой в координатах «напряжение цикла – долговечность»; 2) графическое изображение кривой в координатах «напряжение цикла – число циклов»; 3) кривая зависимости напряжения от нагрузки
- 30. По ГОСТ 52.502-79 «Методы испытания на усталость» допускается проводить испытания по «мягкой» схеме нагружения**  
1) да; 2) нет
- 31. По ГОСТ 52.502-79 «Методы испытания на усталость» допускается проводить испытания по «жесткой» схеме нагружения**  
1) да; 2) нет
- 32. Многоцикловая усталость, это когда**  
1) долговечность до  $5 \cdot 10^4$  циклов; 2) долговечность свыше  $5 \cdot 10^4$  циклов; 3) усталостная трещина достигает максимальной длины
- 33. Малоцикловая усталость, это когда**  
1) долговечность до  $5 \cdot 10^4$  циклов; 2) долговечность свыше  $5 \cdot 10^4$  циклов; 3) усталостная трещина достигает максимальной длины
- 34. Стандартная база испытаний при определении предела выносливости для материалов с ярко выраженным горизонтальным участком на кривой усталости**  
1)  $10^6$  циклов; 2)  $10^7$  циклов; 3)  $10^8$  циклов

35. Стандартная база испытаний при определении предела выносливости для материалов без ярко выраженного горизонтального участка на кривой усталости  
1)  $10^6$  циклов; 2)  $10^7$  циклов; 3)  $10^8$  циклов
36. Для построения вероятностных кривых распределения циклической долговечности серия образцов испытывается  
1) при минимальном напряжении; 2) при постоянном напряжении; 3) при максимальном напряжении
37. Для построения вероятностных кривых распределения циклической долговечности полученные результаты циклической долговечности располагаются  
1) в порядке возрастания; 2) в порядке убывания; 3) в порядке проведенного эксперимента
38. Чем являются кривые циклического упрочнения (разупрочнения)  
1) параметрами прочностных расчетов; 2) характеристикой поведения материалов при усталости;  
3) показателем устойчивости материала при испытании; 4) стандартной характеристикой конструкционных материалов
39. Расшифруйте КДУР  
1) качественная динамика усталостного разрушения; 2) кинетические данные упрочняющей работы; 3) кинетические диаграммы усталостного разрушения; 4) коэффициент динамически упрочняющей релаксации
40. Уровни изучения фрактографии изломов  
1) низший, средний, высший; 2) макро-уровень, оптический с разным увеличением, электронный;  
3) начальный, основной, окончательный
41. Что такое «вероятность ошибки первого рода»  
1) вероятность отрицательной оценки более эффективной технологии; 2) вероятность положительной оценки менее эффективной технологии; 3) вероятность принятия ошибочного решения
42. Что такое «вероятность ошибки второго рода»  
1) вероятность принятия ошибочного решения; 2) вероятность положительной оценки менее эффективной технологии; 3) вероятность отрицательной оценки более эффективной технологии
43. Вероятностные кривые распределения циклической долговечности, это...  
1) кривые в координатах «вероятность разрушения - долговечность» образцов, испытанных при одном напряжении; 2) зависимость вероятности разрушения от долговечности; 3) кривые в координатах «вероятность разрушения - долговечность» образцов, испытанных при различных уровнях приложенного напряжения
44. Механические свойства, являющиеся характеристиками структурного состояния материала  
1) предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение;  
2) равномерное удлинение, условный предел текучести, предел прочности;  
3) равномерное удлинение, показатель деформационного упрочнения
45. Что представляет из себя показатель степени в уравнении Холломоуна  
1) показатель деформационного упрочнения; 2) показатель деформационного упрочнения;  
3) показатель истинной деформации
46. С ростом степени предварительной деформации показатели пластичности  
1) увеличиваются; 2) снижаются; 3) не изменяются
47. С ростом степени предварительной деформации предел текучести и прочности  
1) возрастают; 2) уменьшаются; 3) не изменяются

48. У отожженных материалов кривая прогиба при усталости  
1) сначала уменьшается, затем стабилизируется, а потом резко увеличивается; 2) сначала стабилизируется, а потом резко увеличивается; 3) сначала уменьшается, а потом резко увеличивается
49. У упрочненных материалов кривая прогиба при усталости  
1) сначала уменьшается, затем стабилизируется, а потом резко увеличивается;  
2) сначала увеличивается, затем стабилизируется, а потом снова резко увеличивается;  
3) сначала стабилизируется, а потом резко увеличивается
50. С ростом температуры испытания циклическая долговечность материалов  
1) растет; 2) уменьшается; 3) не изменяется
51. Циклическая долговечность металлических материалов в коррозионной среде  
1) растет; 2) уменьшается; 3) не изменяется
52. Коррозионно-усталостное разрушение носит  
1) локальный характер; 2) точечный характер; 3) многоочаговый характер
53. С ростом скорости пластической деформации циклическая долговечность материалов  
1) растет; 2) уменьшается; 3) не изменяется
54. Наиболее слабым местом в сварном соединении является  
1) сам шов; 2) околошовная зона; 3) зона термического влияния; 4) переходная зона; 5) основной металл

## **12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования.*

*Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.*

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-4: ИПК-4.1; ИПК-4.2):**

1. Большая часть разрушений инженерных конструкций происходит из-за
2. Работоспособность конструкционных материалов целесообразнее оценивать
3. Факторы, влияющие на сопротивление металлоизделий при циклическом нагружении
4. Деформация, это изменение размеров и формы тела
5. Какие испытания материалов чаще применяются на практике
6. Выбор конструкционных материалов автомобилей предпочтителен для тех, у которых
7. Какие параметры определяют надежность работы производственного оборудования
8. Назовите признаки вязкого разрушения
9. Какой излом при хрупком разрушении
10. Когда трещина распространяется по телу зерна, это разрушение
11. Когда трещина распространяется по границам зерен, это разрушение
12. Чашечное микростроение излома характеризует разрушение
13. Ручьистое микростроение излома характеризует разрушение
14. Чашечное микростроение излома наблюдается на
15. Ручьистое микростроение излома наблюдается на

16. Назовите стадии упрочнения монокристаллов
17. Периоды статического разрушения поликристаллических материалов
18. Усталостный излом
19. Доллом
20. База испытаний
21. Сопротивление усталости
22. Усталостная трещина
23. Что значит воздействие на образец силой с контролируемой деформацией
24. Предел выносливости
25. Какие напряжения принято считать положительными
26. Какие напряжения принято считать отрицательными
27. Форма и размеры концов образцов задаются
28. Какие машины для испытания образцов относятся к усталостному оборудованию
29. Кривая Веллера, это ...
30. По ГОСТ 52.502-79 «Методы испытания на усталость» допускается проводить испытания по «мягкой» схеме нагружения
31. По ГОСТ 52.502-79 «Методы испытания на усталость» допускается проводить испытания по «жесткой» схеме нагружения
32. Многоцикловая усталость, это когда
33. Малоцикловая усталость, это когда
34. Стандартная база испытаний при определении предела выносливости для материалов с ярко выраженным горизонтальным участком на кривой усталости
35. Стандартная база испытаний при определении предела выносливости для материалов без ярко выраженного горизонтального участка на кривой усталости
36. Для построения вероятностных кривых распределения циклической долговечности серия образцов испытывается
37. Для построения вероятностных кривых распределения циклической долговечности полученные результаты циклической долговечности располагаются
38. Чем являются кривые циклического упрочнения (разупрочнения)
39. Расшифруйте КДУР
40. Уровни изучения фрактографии изломов
41. Что такое «вероятность ошибки первого рода»
42. Что такое «вероятность ошибки второго рода»
43. Вероятностные кривые распределения циклической долговечности, это...
44. Механические свойства, являющиеся характеристиками структурного состояния материала
45. Что представляет из себя показатель степени в уравнении Холломоны
46. С ростом степени предварительной деформации показатели пластичности
47. С ростом степени предварительной деформации предел текучести и прочности
48. У отожженных материалов кривая прогиба при усталости
49. У упрочненных материалов кривая прогиба при усталости
50. С ростом температуры испытания циклическая долговечность материалов
51. Циклическая долговечность металлических материалов в коррозионной среде
52. Коррозионно-усталостное разрушение носит
53. С ростом скорости пластической деформации циклическая долговечность материалов
54. Наиболее слабым местом в сварном соединении является

#### **Примерный тест для итогового тестирования:**

| №<br>п/п | Содержание теста | Возможные ответы |
|----------|------------------|------------------|
|----------|------------------|------------------|



| 1  | 2                                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Какие факторы определяют надежность работы производственного оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>– безотказность работы;</li> <li>– долговечность эксплуатации;</li> <li>– наличие токсичных и взрывоопасных веществ в производственном помещении;</li> <li>– ремонтпригодность оборудования;</li> <li>– сохранность оборудования;</li> <li>– микроклимат в помещении и внешние погодные условия;</li> <li>– действие вибрации от рядом расположенных машин.</li> </ul> |
| 2  | Назовите признаки вязкого разрушения                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– доля пластической деформации мала;</li> <li>- доля пластической деформации велика;</li> <li>- доля пластической деформации отсутствует.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   |
| 3  | Какой излом при хрупком разрушении                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– волокнистый;</li> <li>- кристаллический;</li> <li>- матовый;</li> <li>- блестящий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4  | Назовите стадии упрочнения монокристаллов                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– легкое скольжение, линейное упрочнение, параболическое упрочнение;</li> <li>- линейное упрочнение, легкое скольжение, параболическое упрочнение;</li> <li>- параболическое упрочнение, линейное упрочнение, легкое скольжение;</li> </ul>                                                                                                                            |
| 5  | Периоды статического разрушения поликристаллических материалов            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– подготовительный период, основной период, окончательный период;</li> <li>- период зарождения трещины, период распространения трещины;</li> <li>- инкубационный период, прогрессирующий период, период стабилизации, окончательный период.</li> </ul>                                                                                                                 |
| 6  | Усталостный излом                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– процесс разрушения при усталости;</li> <li>- часть поверхности разрушения образца (изделия);</li> <li>- поверхность раздела, возникающая в завершающей стадии разрушения из-за недостатка прочности сечения по трещине.</li> </ul>                                                                                                                                   |
| 7  | База испытаний                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– используемое для усталостных испытаний оборудование;</li> <li>- предварительно задаваемая наибольшая продолжительность испытаний на усталость;</li> <li>- совокупность испытательного оборудования, исследуемых материалов и квалифицированного исследователя.</li> </ul>                                                                                            |
| 8  | На каких образцах проводят стандартные испытания на усталость             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- на овальных и круглых;</li> <li>- на коротких и длинных;</li> <li>- на образцах круглого и прямоугольного сечения;</li> <li>- на гладких образцах.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| 9  | Что значит воздействие на образец силой с контролируемой деформацией      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– воздействие силой с постоянной амплитудой;</li> <li>- воздействие силой с регулируемой амплитудой;</li> <li>- воздействие силой с непостоянной амплитудой.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |
| 10 | Крива Веллера, это ...                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– графическое изображение кривой в координатах «напряжение цикла – долговечность»;</li> <li>- графическое изображение кривой в координатах «долговечность – напряжение цикла»;</li> <li>- кривая зависимости напряжения от нагрузки.</li> </ul>                                                                                                                        |
| 11 | Чем являются кривые циклического упрочнения (разупрочнения)               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметрами прочностных расчетов;</li> <li>– характеристикой поведения материалов при усталости;</li> <li>- показателем устойчивости материала при испытании;</li> <li>- стандартной характеристикой конструкционных материалов.</li> </ul>                                                                                                                          |
| 12 | Расшифруйте КДУР                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– качественная динамика усталостного разрушения;</li> <li>- кинетические данные упрочняющей работы;</li> <li>- кинетические диаграммы усталостного разрушения;</li> <li>- коэффициент динамически упрочняющей релаксации.</li> </ul>                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Уровни изучения<br>фрактографии изломов                                                         | – низший, средний, высший;<br>- макро-уровень, оптический с разным увеличением, электронный;<br>- начальный, основной, окончательный.                                                                                                                                                                                |
| 14 | Что такое «вероятность<br>ошибки первого рода»                                                  | – вероятность отрицательной оценки более эффективной технологии;<br>- вероятность положительной оценки менее эффективной технологии;<br>- вероятность принятия ошибочного решения.                                                                                                                                   |
| 15 | Что такое «вероятность<br>ошибки второго рода»                                                  | - вероятность принятия ошибочного решения;<br>- вероятность положительной оценки менее эффективной технологии;<br>– вероятность отрицательной оценки более эффективной технологии.                                                                                                                                   |
| 16 | Вероятностные кривые<br>распределения<br>циклической<br>долговечности, это...                   | - кривые в координатах «вероятность разрушения - долговечность»<br>образцов, испытанных при одном напряжении;<br>- зависимость вероятности разрушения от долговечности;<br>- кривые в координатах «вероятность разрушения - долговечность»<br>образцов, испытанных при различных уровнях приложенного<br>напряжения. |
| 17 | Механические свойства,<br>являющиеся<br>характеристиками<br>структурного состояния<br>материала | - предел прочности, предел текучести, относительное удлинение,<br>относительное сужение;<br>- равномерное удлинение, условный предел текучести, предел<br>прочности;<br>- равномерное удлинение, показатель деформационного упрочнения.                                                                              |
| 18 | Кривые изменения<br>текущего прогиба<br>отражают...                                             | - особенности кинетики усталостного повреждения материала;<br>- прочностные параметры материала;<br>- эксплуатационные характеристики.                                                                                                                                                                               |
| 19 | Стадии изменения<br>текущего прогиба при<br>усталости отожженных<br>образцов                    | - начальная стадия, конечная стадия;<br>- стадия разупрочнения, стабилизации, упрочнения;<br>- стадия быстрого упрочнения, стабилизации, разупрочнения;<br>- подготовительная стадия, стадия развития, заключительная стадия.                                                                                        |
| 20 | Стадии изменения<br>текущего прогиба при<br>усталости упрочненных<br>образцов                   | - подготовительная стадия, стадия развития, заключительная стадия;<br>- стадия разупрочнения, стабилизации, упрочнения;<br>- стадия разупрочнения, стабилизации, окончательного разупрочнения.                                                                                                                       |
| 21 | Характер зарождения<br>коррозионно-усталостных<br>трещин                                        | - многоочаговый;<br>- одноочаговый;<br>- подповерхностный.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22 | Что такое «Рыбий глаз»                                                                          | - форма очага зарождения усталостной трещины в виде рыбьего глаза;<br>- чешуйчатый характер усталостного излома;<br>- расположение очага зарождения усталостной трещины под<br>упрочненным слоем.                                                                                                                    |
| 23 | Наиболее слабое место<br>сварного соединения                                                    | - сварной шов;<br>- переходная зона;<br>- основной металл.                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

| Кол-во заданий в банке<br>вопросов | Кол-во заданий, предъявляемых<br>студенту | Время на тестирование,<br>мин. |
|------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>54</b>                          | <b>12</b>                                 | <b>20</b>                      |

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearningServer 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли»  
ОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобильный транспорт»  
(квалификация выпускника – магистр)

Молевым Юрием Игоревичем, доцентом кафедры «Строительные и дорожные машины» д.т.н., (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» ОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобильный транспорт» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автомобильный транспорт» старшим преподавателем Кузьминым А.Н.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Конструкционные материалы в отрасли» закреплена профессиональные компетенции (ПК-4). Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» составляет 3 зачётные единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Конструкционные материалы в отрасли» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» предполагает 10 занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименование, периодическими изданиями – 5 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Конструкционные материалы в отрасли».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Конструкционные материалы в отрасли» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Автомобильный транспорт» (квалификация выпускника – магистр), разработанная д.т.н., профессором Пачуриным Г.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Молев Ю.И., доцент кафедры СДМ, д.т.н. \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Только для внешних рецензентов

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Института  
транспортных систем

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины<sup>22</sup>**  
**«Б1.В.ОД.4 Конструкционные материалы в отрасли»**

для подготовки бакалавров

Направление: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Автомобильный транспорт

Форма обучения очная, заочная

Год начала подготовки: 202\_

Курс 1

Семестр 1

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 202\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....

Разработчик (и): Пачурин Г.В., д.т.н, профессор

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ »  
\_\_\_\_\_ 202\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.А. Кузьмин

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой "Автомобильный транспорт"

Н.А. Кузьмин \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ г.