



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Строительные конструкции, здания и сооружения

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования зданий и строительных конструкций
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 873)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций  
12.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  В.Б. Гаврилов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ПЗиСК, канд. техн. наук  В.Б. Гаврилов

Рецензент:

Директор НПО «Надёжность», канд. техн. наук  И.В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от 10 09 2020г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы прогнозирования сроков службы строительных конструкций» являются: подготовка аспиранта к решению профессиональных, научно-исследовательских и научно-педагогических задач, формирование знаний о теоретических основах методов прогнозирования сроков службы и надежности стальных строительных конструкций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.06.01 – Техника и технологии строительства.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы прогнозирования сроков службы строительных конструкций входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

Методы теоретических и экспериментальных исследований в области строительства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Современные принципы проектирования и расчета зданий

Эффективные методы расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций

Спецдисциплина

Проектирование композитных конструкций

Сталежелезобетонные конструкции

Методы реконструкции и переустройства зданий

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы прогнозирования сроков службы строительных конструкций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 Способность осуществлять разработку и оптимизацию конструктивных решений зданий и сооружений с использованием автоматизированных средств исследования и проектирования	
Знать	Современное состояние методик расчетов зданий с помощью отечественных и зарубежных ПК
Уметь	
Владеть	
ПК-3 Владение методологией создания и развития эффективных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций наиболее полно учитывающих специфику возведения на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности	
Знать	Современное состояние методов расчета строительных конструкций
Уметь	Использовать полученные знания в научно-исследовательской работе

Владеть	Способностью к разработке новых эффективных методов расчета конструкций
ПК-4 Владение методами оценки надежности строительных конструкций, зданий и сооружений, прогнозирования сроков их службы, безопасности при чрезвычайных ситуациях и запроектных воздействиях	
Знать	Методики современных расчетов надежности и сроков службы и строительных конструкций с позиций механики разрушения
Уметь	Свободно пользоваться математическим аппаратом для оценки надежности и сроков службы строительных конструкций
Владеть	Способностью к разработке новых методов оценки надежности, сроков службы зданий и сооружений

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Современное состояние проблемы расчета срока службы конструкций								
- Срок службы и методы расчета строительных конструкций, - Эксплуатационные режимы нагружения металлических конструкций и их моделирование, - Прогнозирование срока службы элементов металлических конструкций и механика разрушения, - Концепция КИН и зависимости роста усталостных трещин.	3	4		6/4И	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		4		6/4И	8			
2. Кинетика напряженно-деформированного состояния в зонах конструктивной концентрации и разрушение элементов конструкций								

<p>- Кинетика напряженно-деформированного состояния в зоне концентрации напряжений сварных соединений при статическом и циклическом нагружениях, - Приближенная оценка коэффициентов концентрации напряжений и деформаций в упругопластической стадии деформирования.</p>	3	4			8	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).</p>	Устный опрос	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		4			8			
3. Предельные состояния расчетных сечений элементов конструкций с макротрещинами								
<p>- Статическая и циклическая трещиностойкость строительных сталей и сварных соединений, - Определение коэффициента интенсивности напряжений: аналитические.</p>	3	4	6/4И		8	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		4	6/4И		8			
4. Влияние на скорость роста усталостных трещин режима нагружения, эксплуатационных и технологических факторов								
<p>- Влияние частоты нагружения, температуры испытаний, остаточных сварочных напряжений.</p>	3	2			4	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).</p>	Устный опрос	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		2			4			
5. Прогнозирование срока службы элементов металлоконструкций с трещиноподобными дефектами								

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Прогнозирование срока службы и теория надежности,</li> <li>- Прогнозирование срока службы на стадиях проектирования и эксплуатации,</li> <li>- Подходы к прогнозированию надежности.</li> </ul>	3	4		6/2И	8	<p>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями). Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.</p>	Устный опрос Проверка практической работы	ПК-2, ПК-3, ПК-4
Итого по разделу		4		6/2И	8			
Итого за семестр		18		18/10И	36		зао	
Итого по дисциплине		18		18/10И	36		зачет с оценкой	ПК-2, ПК-3, ПК-4

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Основы прогнозирования сроков службы строительных конструкций» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Применяемые формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, выполнение практических работ. Самостоятельная работа аспирантов предполагает выполнение практических работ.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Современные принципы проектирования и расчета зданий» аспиранту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение семестра.

### **Перечень заданий для практических работ**

1. Приближенная оценка коэффициентов концентрации напряжений и деформаций в упругопластической стадии деформирования.
2. Аналитическое определение коэффициента интенсивности напряжений.
3. Прогнозирование срока службы строительных конструкций на стадиях проектирования и эксплуатации.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2: Способность осуществлять разработку и оптимизацию конструктивных решений зданий и сооружений с использованием автоматизированных средств исследования и проектирования</b>		
Знать	современное состояние методик расчетов зданий с помощью отечественных и зарубежных ПК	<b>Теоретические вопросы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Концепция КИН и зависимости роста усталостных трещин.</li> <li>2. Влияние асимметрии цикла нагружения на скорость роста усталостных трещин.</li> <li>3. Влияние сжимающей части цикла нагружения на скорость роста усталостных трещин.</li> <li>4. Влияние перегрузок на скорость роста усталостных трещин.</li> <li>5. Подходы к прогнозированию усталостной долговечности металлических конструкций.</li> <li>6. Кинетика напряженно-деформированного состояния в зоне концентрации напряжений сварных соединений при статическом и циклическом нагружениях.</li> <li>7. Приближенная оценка коэффициентов концентрации напряжений и деформаций в упругопластической стадии деформирования</li> </ol>
Уметь	—	—
Владеть	—	—
<b>ПК-3: Владение методологией создания и развития эффективных методов расчета вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций наиболее полно учитывающих специфику возведения на них, свойства материалов, специфику конструктивных решений и другие особенности</b>		
Знать	современное состояние методов строительных конструкций расчета	<b>Теоретические вопросы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарождение усталостных трещин при циклическом упругопластическом деформировании.</li> <li>2. Статическая и циклическая трещиностойкость строительных сталей и сварных соединений.</li> <li>3. Определение коэффициента интенсивности напряжений: аналитические и численные методы, экспериментальные и инженерные методы.</li> <li>4. Влияние частоты нагружения на скорость роста усталостных трещин.</li> <li>5. Влияние температуры испытаний на скорость роста усталостных трещин.</li> <li>6. Влияние остаточных сварочных напряжений на скорость роста усталостных трещин.</li> </ol>
Уметь	использовать полученные знания	<b>Практические задания:</b> Визуализируйте этапы и структуру своей

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																								
	научно-исследовательской работе	<p>предполагаемой кандидатской диссертации по направлению «Техника и технологии строительства»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-введение;</li> <li>-главу первую;</li> <li>-выводы по первой главе;</li> <li>-главу вторую;</li> <li>-выводы по второй главе;</li> <li>-главу третью;</li> <li>-выводы по третьей главе;</li> <li>-заключение;</li> <li>-список информационных источников;</li> <li>-приложение.</li> </ul> <p>Работа выполняется на формате А4, цветом ручным или компьютерным исполнением.</p>																																								
Владеть	<p>способностью к разработке новых эффективных методов расчета конструкций</p>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. Тонкостенный цилиндрический сосуд, заполнен газом под давлением <math>p</math>. Пусть длина его цилиндрической части <math>L</math>, радиус цилиндра и доньев <math>R</math>, толщина стенок сосуда <math>h</math>. В сосуде имеется трещина длины <math>l</math> и <math>R</math>, расположенная под углом <math>\beta</math> к круговому направлению. Найти коэффициент интенсивности напряжений <math>K_I</math> в вершинах трещины.</p> <p>2. Деталь конструкции работает при рабочем напряжении <math>S = \dots</math> МПа (табл. 1):</p> <p>а) определите надежность работы конструкции, если в этой детали, изготовленной из материала с вязкостью разрушения <math>K_{1c} = \dots</math> МПа <math>\cdot</math> м<sup>1/2</sup>, имеется трещина длиной <math>2c = \dots</math> мм;</p> <p>б) дайте сравнительную характеристику энергетических и силовых параметров вязкости разрушения;</p> <p>в) опишите методику определения вязкости разрушения при плоской деформации.</p> <p>Таблица 1</p> <table border="1" data-bbox="831 1697 1329 2114"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th>S, МПа</th> <th><math>K_{1c}</math>, МПа<math>\cdot</math>м<sup>1/2</sup></th> <th>2c, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>190</td><td>20</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>375</td><td>40</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>400</td><td>60</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>625</td><td>80</td><td>6,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>1150</td><td>100</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>225</td><td>25</td><td>4,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>500</td><td>50</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>975</td><td>75</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>9</td><td>250</td><td>15</td><td>1,0</td></tr> </tbody> </table>	№ варианта	S, МПа	$K_{1c}$ , МПа $\cdot$ м <sup>1/2</sup>	2c, мм	1	190	20	6,0	2	375	40	10,0	3	400	60	5,0	4	625	80	6,5	5	1150	100	3,0	6	225	25	4,0	7	500	50	3,5	8	975	75	1,5	9	250	15	1,0
№ варианта	S, МПа	$K_{1c}$ , МПа $\cdot$ м <sup>1/2</sup>	2c, мм																																							
1	190	20	6,0																																							
2	375	40	10,0																																							
3	400	60	5,0																																							
4	625	80	6,5																																							
5	1150	100	3,0																																							
6	225	25	4,0																																							
7	500	50	3,5																																							
8	975	75	1,5																																							
9	250	15	1,0																																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства			
		10	425	35	3,8
<b>ПК-4: Владение методами оценки надежности строительных конструкций, зданий и сооружений, прогнозирования сроков их службы, безопасности при чрезвычайных ситуациях и запроектных воздействиях</b>					
Знать	методики современных расчетов надежности и сроков службы и строительных конструкций с позиций механики разрушения	<b>Теоретические вопросы:</b> 1. Срок службы и методы расчета строительных конструкций. 2. Эксплуатационные режимы нагружения металлических конструкций и их моделирование. 3. Прогнозирование долговечности элементов металлических конструкций и механика разрушения. 4. Прогнозирование срока службы и теория надежности. 5. Прогнозирование срока службы на стадиях проектирования и эксплуатации. 6. Определение функций долговечности и надежности элементов металлических конструкций с трещиноподобными дефектами методом Монте-Карло. 7. Учет статистических характеристик параметров, влияющих на скорость роста трещины.			
Уметь	свободно пользоваться математическим аппаратом для оценки надежности и сроков службы строительных конструкций	<b>Примерные практические задания:</b> 1. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков, соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном на стадии зарождения усталостной трещины. Исходные данные задачи: - сталь 10Г2С1; - коэффициент асимметрии цикла $R = 0,2$ ; - максимальные номинальные уровни нагружения $\bar{\sigma}_n = \sigma_n / \sigma_T = 0,175$ ; 2. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков, соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном на стадии роста усталостной трещины Исходные данные задачи: - сталь 10Г2С1; - коэффициент асимметрии цикла $R = 0,2$ ; - максимальные номинальные уровни нагружения $\bar{\sigma}_n = \sigma_n / \sigma_T = 0,231$ ; - начальная длина трещины $l_0 = 3$ мм. 3. Выполнить прогноз срока службы железобетонного элемента по скорости по деградации (карбонизации) защитного слоя бетона по ГОСТ Р 52804-2007. Исходные данные задачи:			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>- <math>Dэф = 0,4 \times 10^4 \text{ см}^2/\text{с}</math>;</p> <p>- толщина защитного слоя бетона 2,5 см;</p> <p>- концентрация углекислого газа в атмосфере 0,03%;</p> <p>- содержание цемента 0,38 г/см<sup>3</sup>;</p> <p>- количество основных оксидов в пересчете на СаО 0,6;</p> <p>- степень нейтрализации бетона 0,6.</p> <p>4. На основе лабораторных данных выполнить прогноз срока службы железобетонного элемента от начала инициирования коррозии до начала трещинообразования. Исходные данные задачи:</p> <p>- диаметр арматурных стержней – 20 мм;</p> <p>- толщина защитного слоя – 30 мм;</p> <p>- скорость коррозии, <math>10^{-4} \text{ г/см}^2/\text{день}</math>.</p>
Владеть	способностью к разработке новых методов оценки надежности, сроков службы зданий и сооружений	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <p>1. Выполнить прогноз срока службы элемента из двух уголков, соединенных тавром стальной фермы с подвесным краном. Исходные данные задачи: <math>\sigma_{max} = 160 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 25 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки – 150.</p> <p>2. Выполнить прогноз срока службы элемента. Конструктивная форма элемента - №16 таблица К.1 СП 16.13330.2011. Модель схематизации процесса нагружения элемента - блочное. Исходные данные задачи:</p> <p>- 1 ступень <math>\sigma_{max} = 50 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 5 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки - 50;</p> <p>- 2 ступень <math>\sigma_{max} = 117,5 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 17 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки - 60;</p> <p>- 3 ступень <math>\sigma_{max} = 130 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 12,5 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки - 50;</p> <p>- 4 ступень <math>\sigma_{max} = 157,5 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 20 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки - 50;</p> <p>- 5 ступень <math>\sigma_{max} = 180 \text{ МПа}</math>; <math>\sigma_{min} = 25 \text{ МПа}</math>; количество циклов нагружения в сутки - 40.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Аттестация по дисциплине «Основы прогнозирования сроков службы строительных конструкций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, выявляющие степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачета с оценкой в устной и письменной формах.

### **Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

– на оценку «отлично» (5 баллов) – аспирант должен показать высокий уровень знаний современных методов расчета конструкций, методик расчета надежности и срока службы, в том числе с помощью отечественных и зарубежных ПК. При этом он должен не только воспроизвести и объяснить информацию, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, точной оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – аспирант должен показать знания современных методов расчета конструкций, методик расчета надежности и срока службы, в том числе с помощью отечественных и зарубежных ПК. При этом он должен не только воспроизвести и объяснить информацию, но и продемонстрировать интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения необходимых ответов к проблемам;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – аспирант должен показать знания методов расчета конструкций, методик расчета надежности и срока службы, в том числе с помощью отечественных и зарубежных ПК на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – аспирант демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – аспирант не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Оценка остаточного ресурса несущих железобетонных конструкций эксплуатируемых промышленных зданий / В.А. Пшеничкина, К.Н. Сухина, В.С. Бабалич, К.А. Сухин - М.: Издательство АСВ, 2017. - 176 с. - ISBN 978-5-4323-0227-4 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302274.html> (дата обращения: 23.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Основы физики и механики разрушения: учебное пособие / А. Н. Смирнов, Н. В. Абабков. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 163 с. — ISBN 978-5-89070-1028-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115160> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений: Научное издание / Д.П. Ануфриев, Т.В. Золина, Л.В. Боронина, Н.В. Купчикова, А.Л. Жолобов, под общ. ред. Д.П. Ануфриева. - М : Издательство АСВ, 2013. - 208 с. - ISBN 978-5-93093-9880 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939880.html> (дата обращения: 23.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Оценка надежности зданий и сооружений по внешним признакам: Справочное пособие / Добромыслов А.Н. - М.: АСВ, 2019. - 74 с. - ISBN 978-5-93093-297-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932973.html> (дата обращения: 23.10.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Специальный раздел механики. Деформации и разрушение стальных изделий: учебное пособие / В. П. Гуляев. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2672-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95138> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сопротивление материалов: учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-4740-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131018> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **в) Методические указания:**

1. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем: учебное пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56607> (дата обращения: 23.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91908> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STARK ES УВ в.2014	Д-894-14 от 14.07.2014	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оборудование: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оборудование: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.