



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ
ОБЪЕКТОВ***

Направление подготовки (специальность)
15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловобработки
Кафедра	Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1489)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

20.02.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПиЭММиО, канд. техн. наук  А.В. Аншупов

Рецензент:

гл. механик ООО НПЦ "Гальва", канд. техн. наук  В.А. Русанов

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины является освоение студентами нового подхода к оценке надежности технических объектов на основе структурно-энергетической теории разрушения материалов и овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы физической теории надежности технических объектов входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения математики, физики, теории машин и механизмов, сопротивления материалов, теоретической механики, детали машин предыдущей ступени высшего образования (бакалавриат).

Знания и умения, полученные обучающимися при изучении дисциплины, **необходимы для** изучения дисциплин: основы научных исследований, организация и планирование эксперимента, конструкция и расчет деталей и узлов аглодоменного и сталеплавильного оборудования, конструкция и расчет деталей и узлов прокатных станков, успешного прохождения ГИА.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Основы физической теории надежности технических объектов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-2	способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения
Знать	Комплексную методику анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов
Уметь	Использовать комплексную методику анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов
Владеть	Практическими навыками анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов
ОК-3	способностью критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности
Знать	Комплексный подход к критической оценке освоенной теории расчетной оценки срока службы и ресурса машин и механизмов
Уметь	Использовать комплексный подход к критической оценке срока службы и ресурса машин и механизмов
Владеть	Практическими навыками критической оценки срока службы и ресурса машин и механизмов

ОК-5 способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности	
Знать	Комплексный подход к самостоятельному применению методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности машин и механизмов
Уметь	Использовать комплексный подход к самостоятельному применению методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности машин и механизмов
Владеть	Практическими навыками применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности машин и механизмов
ПК-19 способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	
Знать	Комплексный подход к организации и проведению научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов
Уметь	Использовать комплексный подход к организации и проведению научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов
Владеть	Практическими навыками организации и проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов
ПК-24 способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	
Знать	Комплексный подход к составлению описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса
Уметь	Использовать комплексный подход к составлению описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса
Владеть	Практическими навыками составления описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 35,9 акад. часов:
- аудиторная – 32 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 36,4 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

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.								
1.1 Основные понятия технической диагностики и физической теории надежности технических объектов.	1	3		3	6	Самостоятельное изучение учебной, научной и методической литературы	устный опрос (собесе-дование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
1.2 Общая концепция проектной оценки показателей безотказности и долговечно-сти нагруженных деталей и		3		3	6,4	Самостоятельное изучение учебной, научной и методиче-ской литературы	– устный опрос (собесе-дование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
1.3 Методика аналитического расчета вероятности безотказной работы и ресурса деталей машин.		3		3	6	Самостоятельное изучение учебной, научной и методиче-ской литературы	– устный опрос (собесе-дование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
1.4 Теоретические основы проектного расчета надежности нагруженных элементов по различным критериям работоспособности		3		3	6	Самостоятельное изучение учебной, научной и методиче-ской литературы	устный опрос (собесе-дование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
1.5 Теоретические основы проектного расчета надежности нагруженных элементов по различным критериям работоспособности		2		2	6	Самостоятельное изучение учебной, научной и методиче-ской литературы	устный опрос (собесе-дование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24

1.6 Расчет показателей надежности технических объектов по критерию кинетической прочности		2		2	6	- Самостоятельное изучение учебной, научной и методической литературы -Подготовка к практическому занятию	устный опрос (собеседование) -экзамен	ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
1.7 Экзамен								ОК-2, ОК-3, ОК-5, ПК-19, ПК-24
Итого по разделу		16		16	36,4			
Итого за семестр		16		16	36,4		экзамен	
Итого по дисциплине		16		16	36,4		экзамен	ОК-2,ОК-3,ОК-5,ПК-19,ПК-24

5 Образовательные технологии

Лекции проходят в традиционной форме Теоретический материал на лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемно-го вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. Практические занятия проводятся в традиционной и проблемной формах с использованием методик, изложенных в соответствующей методической литературе и параллельным решением исследовательских проблемных задач по повышению надежности деталей машин.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки МГТУ или электронно-библиотечных системах. Доступ к печатным источникам возможен с помощью специальных технических и программных средств, имеющимся в научной библиотеке МГТУ.

Основная литература:

1. Основы диагностики и надежности технических объектов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=521.pdf&show=dcatalogues/1/1092485/521.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Конструкции и расчет надежности деталей и узлов прокатных станов : учебное пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, В. А. Русанов ; МГТУ, [каф. общ. техн. дисц.]. - Магнитогорск, 2014. - 156 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=802.pdf&show=dcatalogues/1/1116023/802.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0534-4. - Имеется печатный аналог.

Дополнительная литература:

1. Горбатюк С.М., Каменев А.В., Глухов Л.М. Конструирование машин и оборудования металлургических производств. В 2 х томах [Электронный ресурс]: учебник. – Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система, 2008. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2077/#1> - Загл. с экрана.
2. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог

Методические указания:

1. Анцупов, В. П. Изучение, расчет и исследование приводов прокатных станов : учебное

пособие / В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 86 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=268.pdf&show=dcatalogues/1/1060892/268.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Жиркин, Ю. В. Монтаж металлургических машин : практикум / Ю. В. Жиркин, А. В. Анцупов; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 59 с. : ил., табл., схемы, эскизы, фот. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3633.pdf&show=dcatalogues/1/1524754/3633.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог

3.

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
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»	https://dlib.eastview.com/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Аудитория 043. Оснащение: Машина трения СМТ-1, лабораторный прокатный стан.

Аудитория 308. Оснащение: Лабораторные установки: доменной печи, МНЛЗ, конусной дробилки, литейного крана, прокатного стана, сверлильной машины

Приложение 1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельное изучение учебной и научной литературы по темам разделов читаемой дисциплины заключается в освоении соответствующих разделов основной литературы.

Подготовка к практическим занятиям заключается в изучении теоретических разделов источника 1 методических указаний, оформлении отчетов по выполненным работам и к подготовке их к защите.

Промежуточная аттестация проходит в форме устного экзамена по билетам, содержащим 1 теоретический и 1 практический вопрос из следующего списка:

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Основные термины и определения технической диагностики
2. Основные понятия теории надежности технических объектов
3. Общая концепция прогнозирования срока службы и ресурса технических объектов
4. Сформулировать этапы расчета срок службы и ресурс по заданному параметру состояния в аналитической форме.
5. Сформулировать этапы расчета срока службы и ресурса по критерию статической прочности.
6. Сформулировать этапы расчета срока службы и ресурса по критерию кинетической прочности.
7. Термодинамическое условие разрушения нагруженных деталей машин.
8. Сформулировать основные понятия теории надежности в математической и графической форме.
9. Сформулировать основные этапы общей концепции проектной оценки срока службы и ресурса деталей машин.
10. Кинетическая концепция разрушения твердых тел и физический смысл разрушения структуры материалов.
11. Основное кинетическое уравнение повреждаемости деталей машин.
12. Методика оценки срока службы и ресурса деталей машин по кинетическим критериям прочности.
13. Основные этапы (методология) проектной оценки срока службы и ресурса деталей машин.
14. Методика оценки срока службы и ресурса деталей машин по статическим критериям прочности.
15. Объяснить, почему при статическом подходе ресурс нагруженных элементов четко не определен.

Приложение 2 **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
способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения (ОК-2)		
Знать	Комплексную методику анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термины и определения технической диагностики 2. Основные понятия теории надежности технических объектов 3. Общая концепция прогнозирования срока службы и ресурса технических объектов
Уметь	Использовать комплексную методику анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному статическому растяжению. 2. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному статическому сдвигу. 3. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному статическому изгибу.
Владеть	Практическими навыками анализа, критического осмысления, систематизации и прогнозирования при постановке целей и выборе путей обеспечения срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать срок службы и ресурс каната крана 2. Рассчитать срок службы и ресурс двутавровой балки 3. Рассчитать срок службы и ресурс консоли
способность критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
профессиональной деятельности (ОК-3)		
Знать	Комплексный подход к критической оценке освоенной теории расчетной оценки срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Теоретические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать этапы расчета срок службы и ресурс по заданному параметру состояния в аналитической форме. 2. Сформулировать этапы расчета срока службы и ресурса по критерию статической прочности. 3. Сформулировать этапы расчета срока службы и ресурса по критерию кинетической прочности.
Уметь	Использовать комплексный подход к критической оценке срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета срока службы и ресурса болтов крепления ведущей шестерни по критерию прочности 2. Методика расчета срока службы и ресурса универсальных шпинделей по критерию прочности 3. Методика расчета срока службы и ресурса подшипников качения по критерию прочности
Владеть	Практическими навыками критической оценки срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать срок службы и ресурс болтов крепления ведущей шестерни редуктора 2. Рассчитать срок службы и ресурс универсальных шпинделей 3. Рассчитать срок службы и ресурс подшипников качения
способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-5)		
Знать	Комплексный подход к самостоятельному применению методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности	<p>Теоретические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Термодинамическое условие разрушения нагруженных деталей машин. 2. Сформулировать основные понятия теории надежности в математической и графической форме. 3. Сформулировать основные этапы общей концепции проектной оценки срока службы и ресурса деталей машин.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	машин и механизмов	
Уметь	Использовать комплексный подход к самостоятельному применению методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному циклическому сложному нагружению. 2. Методика расчета срока службы и ресурса зубчатых передач по критерию прочности 3. Методика расчета срока службы и ресурса опорных валков листовых станов по критерию прочности
Владеть	Практическими навыками применения методов и средств познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений теории надежности машин и механизмов	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Рассчитать срок службы и ресурс корпуса редуктора 2. Рассчитать срок службы и ресурс зубчатого колеса редуктора
способность организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-19)		
Знать	Комплексный подход к организации и проведению научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов	<p>Теоретические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кинетическая концепция разрушения твердых тел и физический смысл разрушения структуры материалов. 2. Основное кинетическое уравнение повреждаемости деталей машин. 3. Методика оценки срока службы и ресурса деталей машин по кинетическим критериям прочности.
Уметь	Использовать комплексный подход к организации и проведению научных исследований, связанных с разработкой	<p>Практические вопросы и задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному циклическому изгибу. 2. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов	циклическому кручению. 3. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному циклическому сдвигу
Владеть	Практическими навыками организации и проведения научных исследований, связанных с разработкой проектов и программ расчета срока службы и ресурса машин и механизмов	Практические вопросы и задания: 1. Рассчитать срок службы и ресурс зубчатого колеса редуктора 2. Рассчитать срок службы и ресурс шпинделя
способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-24)		
Знать	Комплексный подход к составлению описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса	Теоретические вопросы и задания: 1. Основные этапы (методология) проектной оценки срока службы и ресурса деталей машин. 2. Методика оценки срока службы и ресурса деталей машин по статическим критериям прочности. 3. Объяснить, почему при статическом подходе ресурс нагруженных элементов четко не определен.
Уметь	Использовать комплексный подход к составлению описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса	Практические вопросы и задания: 1. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному статическому кручению. 2. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному статическому сложному нагружению. 3. Методика расчета срока службы и ресурса стержня, подверженному циклическому растяжению - сжатию.
Владеть	Практическими навыками составления	Практические вопросы и задания: 1. Рассчитать срок службы и ресурс тихоходного вала редуктора

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений по обеспечению требуемого ресурса	<ol style="list-style-type: none">2. Рассчитать срок службы и ресурс станины прокатного стана3. Рассчитать срок службы и ресурс стойки станины

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

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, способен ответить на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины, показывает умение применять эти знания на практике
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. Обучающийся правильно и самостоятельно отвечает на поставленный в билете вопрос, частично отвечает на дополнительные вопросы по общему содержанию дисциплины.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. Обучающийся правильно отвечает на поставленный в билете вопрос только с помощью наводящих вопросов.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.