



## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвину-тый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-6. Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> : - знает основы разработки инновационного проекта; ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : - умеет обосновывать техническое решение при разработке инновационного проекта; ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : - владеет навыками принятия решения при разработке инновационного проекта с учетом экологических последствий его реализации.	Фрагментарные знания основ надежности и технической диагностики.	Общие, но не структурированные знания основ надежности и технической диагностики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основ надежности и технической диагностики.	Сформированные систематические знания: в области надежности и технической диагностики.
		Частично освоенное умение обосновывать техническое решение при технической диагностике.	Общие, но не структурированные умения обосновывать техническое решение при технической диагностике.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в области основ надежности и технической диагностики.	Сформированные умения: - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке надежности техники и технической диагностике.
		Фрагментарное применение навыков обоснования и принятия технических решений при технической диагностике.	В целом успешное, но не систематически осуществляемые навыки в области надежности и технической диагностики.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки использования нормативно-технической документации в области надежности техники.	Успешное и систематическое применение навыков использования нормативно-технической документации в области надежности техники и технической диагностики..

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения практических работ;
- тестовые задания.

2.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в форме:

- зачета с оценкой.

Перечень компетенций (части компетенций)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-6. Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> : - знает основы разработки инновационного проекта; ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : - умеет обосновывать техническое решение при разработке инновационного проекта; ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : - владеет навыками принятия решения при разработке инновационного проекта с учетом экологических последствий его реализации.	Задания ПР	Вопросы к зачету

## 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

<b>Компетенция ОПК-6, формируемая и оцениваемая на практических работах</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания в области надежности и диагностики техники.	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Практическое задание выполнено полностью и правильно.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания в области надежности и диагностики техники.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Практическое задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания в области надежности и диагностики техники.	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Практическое задание выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания в области надежности и диагностики техники.	Частично освоенное умение	Фрагментарное применение навыков	Практическое задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

#### **4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации**

##### **4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом с оценкой**

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

<b>Уровень сформированности компетенций (части компетенций)</b>	<b>Оценка<sup>1</sup></b>	<b>Баллы по дисциплине<sup>2</sup></b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b><i>Высокий</i></b>	<b><i>Отлично</i></b>	91–100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<b><i>Продвинутый</i></b>	<b><i>Хорошо</i></b>	81–90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

<sup>1</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>2</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	60–80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>3</sup>	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции <sup>4</sup>
ОПК-6. Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> : - знает основы разработки инновационного проекта	Тестовые вопросы
	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : - умеет обосновывать техническое решение при разработке инновационного проекта	Практическое задание
	ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : - владеет навыками принятия решения при разработке инновационного проекта с учетом экологических последствий его реализации	Практическое задание

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам:

### Практическое задание

Оценка статистических показателей простой малой выборки. Задание и исходные данные

Определить свой вариант простой малой выборки наработок до отказа  $t_i$  и рассчитать для нее следующие статистические показатели:

<sup>3</sup> В соответствии с учебным планом

<sup>4</sup> Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

- математическое ожидание  $t_0$
- среднеквадратичную ошибку (оценки среднего)  $\sigma_s$
- коэффициент вариации (оценки среднего)  $V$
- нижнюю и верхнюю доверительные границы среднего значения  $t_n$  и  $t_6$ .

Вариант выборки, который следует использовать исполнителю в качестве исходных данных для этой задачи, определяется по формуле 1.

$$t_i = wX_i \quad (1)$$

где  $t_i$  –  $i$ -й член искомой выборки;

$w$  – индекс варианта, определяемый по таблице 4.

$X_i$  –  $i$ -й член варианта выборки случайных чисел  $X$  в столбце таблицы 1.

Для решения демонстрационной задачи принят вариант «Демо», таблица 1.

Таблица 1 – Выбор постоянного множителя для расчета заданной выборки

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Демо
$W$	5	10	15	20	26	30	34	40	45	50	55

Примечание: \* указана последняя цифра номера зачетной книжки студента

Таблица 2 – Случайные числа  $x_i$  для малой выборки наработки до отказа, формула 1

Вариант*	0 и 9	1 и 8	2 и 7	3 и 6	4 и 5	Демо
Объем N	12	14	16	13	17	14
Номер члена выборки $i$	0,558	0,085	0,849	0,412	2,226	0,893
	1,887	0,652	0,622	0,644	0,554	1,692
	0,855	0,788	0,266	1,829	1,264	0,494
	0,659	0,224	0,583	0,586	1,377	0,809
	0,286	0,817	0,669	1,663	1,041	0,364
	1,778	0,034	1,455	1,279	1,000	0,212
	0,710	0,369	0,685	0,212	0,431	0,786
	0,357	1,502	1,282	0,574	0,781	0,879
	1,914	0,234	0,612	0,806	0,437	0,385
	1,955	0,735	0,641	0,800	1,442	3,499
	0,367	2,904	0,779	0,782	0,949	0,057
	0,852	0,615	0,423	0,541	1,466	0,701
		0,683	0,590	0,649	1,742	1,150
		0,229	0,336		0,722	0,417
		0,654		0,754		
		0,183		1,090		
				0,424		

Примечание: \* указана предпоследняя цифра номера зачетной книжки студента

### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	Задание выполнено полностью и правильно
4 «хорошо»	Задание выполнено полностью. Допускается незначительная ошибка
3 «удовлетворительно»	Задание выполнено частично с ошибками
2 «неудовлетворительно»	Задание не выполнено или задание выполнено со значительным количеством ошибок

Содержание комплекса заданий по вариантам:

### Тестовые вопросы

#### Вариант 1

1. По связи с отказами других элементов отказы подразделяются на ...
  - 1) Внезапный, постепенный
  - 2) Независимый, зависимый
  - 3) Сбой, перемежающийся, устойчивый
  - 4) Конструкционный, производственный, эксплуатационный
  
2. .... – это свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени или некоторой наработки.
  - 1) Безотказность
  - 2) Ремонтпригодность
  - 3) Сохраняемость
  - 4) Долговечность
  
3. .... – это свойство объекта сохранять работоспособность до перехода в предельное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонтов.
  - 1) Безотказность
  - 2) Ремонтпригодность
  - 3) Сохраняемость
  - 4) Долговечность

#### Вариант 2

1. .... – это свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после режима ожидания, хранения и (или) транспортирования.
  - 1) Безотказность
  - 2) Ремонтпригодность
  - 3) Сохраняемость
  - 4) Долговечность

2. Событие, заключающееся в нарушении исправности объекта при сохранении его работоспособности:

- 1) повреждение
- 2) отказ
- 3) восстановление
- 4) ремонт

3. Термины и определения основных понятий в области надежности установлены в государственном стандарте ....

- 1) ГОСТ 27.002.-89
- 2) ГОСТ 58.256-88
- 3) ГОСТ 26.058-93
- 4) ГОСТ 14.050-95

### *Вариант 3*

1. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта:

- 1) повреждение
- 2) отказ
- 3) восстановление
- 4) ремонт

2. Свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения его отказов, повреждений и устранению их последствий путем проведения ремонтов и технических обслуживаний.....

- 1) Безотказность
- 2) Ремонтопригодность
- 3) Долговечность
- 4) Сохраняемость

3. Восстанавливаемый объект – это .....

1) объект, исправность или работоспособность которого подлежит восстановлению в случае возникновения отказа или обнаружений повреждений в рассматриваемой ситуации.

2) объект, для которого в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния не предусмотрено в нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

3) объект, исправность или работоспособность которого не подлежит восстановлению в случае возникновения отказа или обнаружений повреждений в рассматриваемой ситуации.

4) объект, для которого проведение ремонта не предусмотрено в нормативно-технической и (или) конструкторской документации.



### *Вариант 4*

1. Отказ элемента объекта, обусловленный повреждениями или отказами других элементов

- 1) внезапный отказ
- 2) зависимый отказ
- 3) конструктивный отказ
- 4) независимый отказ

2. Отказ, возникший в результате нарушения установленных правил и (или) норм конструирования:

- 1) Эксплуатационный
- 2) Полный
- 3) Производственный
- 4) Конструкционный

3. Отказ, возникновение которого характеризуется постепенным увеличением интенсивности отказов под воздействием одного или нескольких деградиационных процессов.

- 1) допустимое повреждение
- 2) постепенный отказ
- 3) недопустимое повреждение
- 4) зависимый отказ

### *Вариант 5*

1. Продолжительность и объем работы объекта:

- 1) срок службы
- 2) технический ресурс
- 3) наработка
- 4) срок сохраняемости

2. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от начала его применения до наступления предельного состояния:

- 1) наработка
- 2) технический ресурс
- 3) срок сохраняемости
- 4) срок службы

3. Метод повышения надежности путем введения избыточности системы:

- 1) дублирование
- 2) событие
- 3) ремонт
- 4) резервирование

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

## 5.2. Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
<b>Компетенция ОПК-6</b>				
ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> : знает основы разработки инновационного проекта	Тестовые вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : умеет обосновывать техническое решение при разработке инновационного проекта	Практическое задание	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : владеет навыками принятия решения при разработке инновационного проекта с учетом экологических последствий его реализации.	Практическое задание	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

<b>Уровень сформированности компетенций (части компетенции)</b>	<b>Характеристика уровня</b>
<i><b>Высокий</b></i> (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i><b>Продвинутый</b></i> (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками
<i><b>Пороговый</b></i> (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки
<i><b>Ниже порогового</b></i> (неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.