

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Управление системами и процессами в машиностроении»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|--|--------------------------|---|
| ОПК-1: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |
| ОПК-4: Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |
| ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | Зачет | Комплект контролирующих материалов для зачета |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Управление системами и процессами в машиностроении».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Управление системами и процессами в машиностроении» используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки. | 25-100 | <i>Зачтено</i> |
| Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно. | 0-24 | <i>Не зачтено</i> |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Оптимальное использование сырьевых ресурсов в машиностроении

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении | ОПК-1.1 Обосновывает применение сырьевых ресурсов в машиностроении |

1. Предприятие П1 выпускает 80000 насосов в год. Предприятие П2, которое поставляет подшипники для комплектации насосов работает неритмично. Из-за отсутствия одного подшипника для комплектации предприятие П1 несет убытки в размере 25 руб. Затраты на поставку партии подшипников составляют 15000 руб. Затраты на хранение одного подшипника на складе предприятия П1 составляют 3 руб. в день. Определить размер поставляемой партии подшипников в условиях неритмичной работы предприятия, чтобы затраты за год (365 дней) на хранение и доставку подшипников с учетом убытков были минимальны.

2. Предприятие П1 выпускает 100000 насосов в год, поставки во времени равномерны за весь год. Крышки для насосов поставляет предприятие П2. Затраты на поставку партии крышек составляют 25000 руб. Затраты на хранение одной крышки на складе предприятия П1 составляют 5 руб. в день. Определить через какое время необходимо делать поставки крышек, чтобы затраты с учетом хранения и доставки крышек были минимальны.

3. Имеется три вида оборудования, эквивалентного в отношении использования. Стоимость каждого оборудования и затраты на эксплуатацию в каждый период заданы таблично. Определить, какое оборудование наиболее выгодно эксплуатировать, чтобы затраты на покупку и эксплуатацию были минимальны.

| Наименование оборудования | Стоимость, руб. | Затраты на экспл. за 1 год, руб. | Затраты на экспл. за 2 год, руб. | Затраты на экспл. за 3 год, руб. | Затраты на экспл. за 4 год, руб. |
|---------------------------|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Оборудование 1 | 42000 | 1200 | 1500 | 1800 | |
| Оборудование 2 | 30000 | 1300 | 1500 | 1700 | 2200 |
| Оборудование 3 | 35000 | 1300 | 2000 | 2500 | |

4. В эксплуатации находится оборудование. Затраты C_t на его содержание линейно зависят от периода эксплуатации t : $C_t = a_1 t$. Балансовая цена оборудования A_t падает по следующей зависимости: $A_t = b_0 + b_1 t + b_2 t^2$. Покупная цена нового оборудования известна: A . Определить средние затраты за период времени t .

5. В эксплуатации находится оборудование. Затраты C_t на его содержание в каждый период эксплуатации определяются по следующей зависимости: $C_t = a_1 t + a_2 t^2$. Балансовая цена оборудования A_t падает по следующей зависимости: $A_t = b_0 + b_1 t$. Покупная цена нового оборудования известна: A . Определить средние затраты за период времени t .

2. Обеспечение производственной и экологической безопасности на предприятии

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-4 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | ОПК-4.2 Способен составлять план работ по обеспечению производственной и экологической безопасности на предприятии |

1. В эксплуатации находится 6 станков с ЧПУ. За восемь месяцев собрана статистика безотказной работы одного из узлов станка, данные приведены в таблице. Затраты, связанные с отказом одной единицы оборудования составляют 350 рублей, а затраты на диагностику и ремонт узла составляют 150 рублей. Есть ли необходимость делать предупредительные замены узла станка и в какой период времени, чтобы минимизировать производственные затраты связанные с простоем оборудования и заменой узла.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Период эксплуатации оборудования, месяц | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Количество рабочих станков, шт. | 6 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | 0 |

2. Для модернизации цеха необходимо установить и запустить новое оборудование. Чтобы сократить срок выполнения производственных работ по запуску потребуется начать одновременное выполнение работ по каждому оборудованию. Бригады, организованные на запуск оборудования имеют примерные нормы времени, которые приведены в таблице. Необходимо распределить бригады рабочих на запуск оборудования таким образом, чтобы суммарное время запуска оборудования было минимальным.

Нормы времени на запуск оборудования, ч.

| Бригады рабочих (B_i) | Виды оборудования (O_j) | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|
| | O_1 | O_2 | O_3 | O_4 | O_5 |
| B_1 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| B_2 | 5 | 8 | 5 | 6 | 7 |
| B_3 | 7 | 8 | 5 | 8 | 6 |
| B_4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| B_5 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 |

3. Для выполнения сменного задания цеха необходимо снабдить рабочие места (M_j) заготовками со складов предприятия (S_i). Транспортные расходы, связанные с перевозкой единицы груза; ресурсы складов и потребность рабочих мест заготовками заданы в таблице. Составьте план перевозки заготовок со складов предприятия до рабочих мест с минимальными транспортными издержками.

Стоимость перевозки единицы груза, руб.

| Склады (S_i) | Рабочие места (M_j) | | | | Ресурсы складов, шт. |
|---|-------------------------|-------|-------|-------|----------------------|
| | M_1 | M_2 | M_3 | M_4 | |
| S_1 | 10 | 14 | 12 | 15 | 60 |
| S_2 | 12 | 10 | 14 | 10 | 30 |
| S_3 | 13 | 12 | 10 | 13 | 30 |
| Потребность рабочих мест заготовками, шт. | 40 | 20 | 40 | 20 | |

4. Составьте план работ по обеспечению производственной безопасности на промышленном предприятии.

5. Мероприятия по обеспечению производственной безопасности на рабочих местах.

6. Составьте план работ по обеспечению экологической безопасности на промышленном предприятии.

7. Сфера деятельности экологической службы на предприятии.

8. Приведите перечень должностных обязанностей специалиста по охране окружающей среды

3. Анализ и выбор вариантов изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда

| Компетенция | Индикатор достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК-5.2 Анализирует и выбирает варианты изготовления машиностроительных изделий при наименьших затратах общественного труда |

1. Определить порядок обработки деталей на токарном и фрезерном оборудовании, при котором суммарное время обработки деталей будет минимально. Между станками имеется тактовый стол для накопления деталей. Время (мин.) обработки деталей на токарном и фрезерном оборудовании, задано таблично.

| Наименование детали | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ | Д ₄ | Д ₅ | Д ₆ | Д ₇ |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| токарный станок | 3 | 5 | 6 | 3 | 8 | 2 | 2 |
| фрезерный станок | 6 | 4 | 6 | 2 | 4 | 9 | 4 |

2. Определить порядок обработки деталей на токарном, фрезерном и сверлильном оборудовании, при котором суммарное время обработки деталей будет минимально. Между станками имеется тактовый стол для накопления деталей. Время (мин.) обработки деталей на токарном, фрезерном и сверлильном оборудовании, задано таблично.

| Наименование детали | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ | Д ₄ | Д ₅ | Д ₆ |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| токарный станок | 13 | 4 | 5 | 7 | 8 | 4 |
| фрезерный станок | 7 | 5 | 6 | 4 | 4 | 6 |
| сверлильный станок | 10 | 11 | 8 | 9 | 8 | 7 |

3. Бригада из пяти рабочих должна изготовить детали Д₁-Д₅. Квалификация и опыт рабочих различный. Количество деталей, изготавливаемых каждым рабочим за одну смену в штуках занесено в таблицу. Требуется таким образом распределить рабочих на изготовление деталей, чтобы суммарное количество изготовленных деталей за одну смену было максимально.

| Рабочие | Виды деталей | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Д ₁ | Д ₂ | Д ₃ | Д ₄ | Д ₅ |
| Р ₁ | 8 | 8 | 7 | 10 | 2 |
| Р ₂ | 6 | 6 | 8 | 9 | 3 |
| Р ₃ | 7 | 7 | 6 | 10 | 2 |
| Р ₄ | 5 | 7 | 5 | 8 | 1 |
| Р ₅ | 8 | 8 | 5 | 8 | 1 |

4. На участке используется два токарных станка с ЧПУ, которые работают в две смены. За месяц собрана статистика выхода из строя печатных плат станков, данные занесены в таблицу. Предприятие несет

убытки 40000 руб. за месяц связанные с простоем одного станка. Стоимость одной печатной платы – 1500 руб. Сколько запасных плат необходимо иметь в месяц, чтобы затраты на их приобретение с учетом их нехватки были минимальны.

| | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|---|
| n | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| P(n) | 0,85 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0 |

5. Определить вероятность выполнения комплекса работ в срок 70 дней. Время выполнения главных работ комплекса занесены в таблицу. Значения функции Лапласа приведены в Приложении 1.

| Наименование работы | Минимальное время выполнения работы, дни | Нормативное время выполнения работы, дни | Максимальное время выполнения работы, дни | Работы предшественники |
|---------------------|--|--|---|------------------------|
| P1 | 19 | 21 | 24 | - |
| P2 | 20 | 22 | 24 | P1 |
| P3 | 8 | 14 | 15 | P2 |
| P4 | 3 | 5 | 8 | P3 |
| P5 | 4 | 5 | 6 | P4 |

6. Сборка изделия N состоит из работ P1-P13. Последовательность работ и длительность каждой работы известны и заданы таблично. Определить время, за которое можно осуществить сборку изделия и работы, определяющие это время.

| Наименование работы | Длительность работы, дни | Работы предшественники |
|---------------------|--------------------------|------------------------|
| P1 | 10 | - |
| P2 | 5 | - |
| P3 | 10 | - |
| P4 | 8 | P2 |
| P5 | 11 | P1, P4 |
| P6 | 15 | P3 |
| P7 | 9 | P5 |
| P8 | 8 | P7, P6 |
| P9 | 13 | P8 |
| P10 | 12 | P8 |
| P11 | 7 | P9 |
| P12 | 3 | P10 |
| P13 | 4 | P11, P12 |

7. Дан комплекс работ с последовательностью и длительностью каждой работы, данные занесены в таблицу. Построить сетевой график. Провести анализ сети. Определить время выполнения всего комплекса работ.

| Наименование работы | Длительность работы, дни | Работы предшественники |
|---------------------|--------------------------|------------------------|
| P1 | 10 | - |
| P2 | 15 | - |
| P3 | 4 | - |
| P4 | 8 | P1 |
| P5 | 2 | P2 |
| P6 | 7 | P3, P5 |
| P7 | 5 | P4 |
| P8 | 2 | P6, P7 |
| P9 | 6 | P8 |

8. Имеется комплекс работ. Главными являются работы: P1, P2, P3, P4, P5, время выполнения которых известно (t_i). Необходимо уменьшить это время до 50 дней, при условии, что предприятие может вложить дополнительные средства, и при этом известен коэффициент уменьшения времени выполнения работ (b_i) по линейной зависимости: $t'_i = t_i(1 - b_i \cdot x_i)$. Данные занесены в таблицу.

| Наименование работы | Средства, тыс. руб. | b_i | t_i , дни |
|---------------------|---------------------|-------|-------------|
| P1 | 3 | 0,2 | 10 |
| P2 | 2 | 0,15 | 20 |
| P3 | 3,5 | 0,3 | 10 |
| P4 | 2,5 | 0,2 | 10 |
| P5 | 3 | 0,3 | 10 |

Значение функции Лапласа $\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$

| x | A(x) | x | A(x) | x | A(x) | x | A(x) |
|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|
| 0,00 | 0,0000 | 0,30 | 0,1179 | 0,60 | 0,2257 | 0,90 | 0,3159 |
| 01 | 0040 | 31 | 1217 | 61 | 2291 | 91 | 3186 |
| 02 | 0080 | 32 | 1255 | 62 | 2324 | 92 | 3212 |
| 03 | 0120 | 33 | 1293 | 63 | 2357 | 93 | 3238 |
| 04 | 0160 | 34 | 1331 | 64 | 2389 | 94 | 3264 |
| 05 | 0199 | 35 | 1368 | 65 | 2422 | 95 | 3289 |
| 06 | 0239 | 36 | 1406 | 66 | 2454 | 96 | 3315 |
| 07 | 0279 | 37 | 1443 | 67 | 2486 | 97 | 3340 |
| 08 | 0319 | 38 | 1480 | 68 | 2517 | 98 | 3365 |
| 09 | 0359 | 39 | 1517 | 69 | 2549 | 99 | 3389 |
| 0,10 | 0,0398 | 0,40 | 0,1554 | 0,70 | 0,2580 | 1,00 | 0,3413 |
| 11 | 0438 | 41 | 1591 | 71 | 2611 | 01 | 3438 |
| 12 | 0478 | 42 | 1628 | 72 | 2642 | 02 | 3461 |
| 13 | 0517 | 43 | 1664 | 73 | 2673 | 03 | 3485 |
| 14 | 0557 | 44 | 1700 | 74 | 2703 | 04 | 3508 |
| 15 | 0596 | 45 | 1736 | 75 | 2734 | 05 | 3531 |
| 16 | 0636 | 46 | 1772 | 76 | 2754 | 06 | 3554 |
| 17 | 0675 | 47 | 1808 | 77 | 2794 | 07 | 3577 |
| 18 | 0714 | 48 | 1844 | 78 | 2823 | 08 | 3599 |
| 19 | 0753 | 49 | 1879 | 79 | 2852 | 09 | 3621 |
| 0,20 | 0,0793 | 0,50 | 0,1915 | 0,80 | 0,2881 | 1,10 | 0,3643 |
| 21 | 0832 | 51 | 1950 | 81 | 2910 | 11 | 3665 |
| 22 | 0871 | 52 | 1985 | 82 | 2939 | 12 | 3686 |
| 23 | 0910 | 53 | 2019 | 83 | 2967 | 13 | 3708 |
| 24 | 0948 | 54 | 2054 | 84 | 2995 | 14 | 3729 |
| 25 | 0987 | 55 | 2088 | 85 | 3023 | 15 | 3746 |
| 26 | 1026 | 56 | 2123 | 86 | 3051 | 16 | 3770 |
| 27 | 1064 | 57 | 2157 | 87 | 3078 | 17 | 3790 |
| 28 | 1103 | 58 | 2190 | 88 | 3106 | 18 | 3810 |
| 29 | 1141 | 59 | 2224 | 89 | 3133 | 19 | 3830 |

Продолжение приложения 1

| x | $A(x)$ | x | $A(x)$ | x | $A(x)$ | x | $A(x)$ |
|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|------------|
| 1,20 | 0,3849 | 1,56 | 0,4406 | 1,92 | 0,4726 | 2,56 | 0,4948 |
| 21 | 3869 | 57 | 4418 | 93 | 4732 | 58 | 4951 |
| 22 | 3888 | 58 | 4429 | 94 | 4738 | 2,60 | 0,4953 |
| 23 | 3907 | 59 | 4441 | 95 | 4744 | 62 | 4956 |
| 24 | 3925 | 1,60 | 0,4452 | 96 | 4750 | 64 | 4959 |
| 25 | 3944 | 61 | 4463 | 97 | 4756 | 66 | 4961 |
| 26 | 3962 | 62 | 4474 | 98 | 4761 | 68 | 4963 |
| 27 | 3980 | 63 | 4484 | 99 | 4767 | 2,70 | 0,4965 |
| 28 | 3997 | 64 | 4495 | 2,00 | 0,4772 | 72 | 4967 |
| 29 | 4015 | 65 | 4505 | 02 | 4783 | 74 | 4969 |
| 1,30 | 0,4032 | 66 | 4515 | 04 | 4793 | 76 | 4971 |
| 31 | 4049 | 67 | 4525 | 06 | 4803 | 78 | 4973 |
| 32 | 4066 | 68 | 4535 | 08 | 4812 | 2,80 | 0,4974 |
| 33 | 4083 | 69 | 4545 | 2,10 | 0,4821 | 82 | 4976 |
| 34 | 4099 | 1,70 | 0,4554 | 12 | 4830 | 84 | 4977 |
| 35 | 4115 | 71 | 4564 | 14 | 4838 | 86 | 4979 |
| 36 | 4131 | 72 | 4573 | 16 | 4846 | 88 | 4980 |
| 37 | 4147 | 73 | 4582 | 18 | 4854 | 2,90 | 0,4981 |
| 38 | 4162 | 74 | 4591 | 2,20 | 0,4861 | 92 | 4982 |
| 39 | 4177 | 75 | 4599 | 22 | 4868 | 94 | 4984 |
| 1,40 | 0,4192 | 76 | 4608 | 24 | 4875 | 96 | 4985 |
| 41 | 4207 | 77 | 4616 | 26 | 4881 | 98 | 4986 |
| 42 | 4222 | 78 | 4625 | 28 | 4887 | 3,00 | 0,49865 |
| 43 | 4236 | 79 | 4633 | 2,30 | 0,4893 | 3,10 | 49903 |
| 44 | 4251 | 1,80 | 0,4641 | 32 | 4898 | 3,20 | 49931 |
| 45 | 4265 | 81 | 4649 | 34 | 4904 | 3,30 | 49952 |
| 46 | 4279 | 82 | 4656 | 36 | 4909 | 3,40 | 49966 |
| 47 | 4292 | 83 | 4664 | 38 | 4913 | 3,50 | 49977 |
| 48 | 4306 | 84 | 4671 | 2,40 | 0,4918 | 3,60 | 49984 |
| 49 | 4319 | 85 | 4678 | 42 | 4922 | 3,70 | 49989 |
| 1,50 | 0,4332 | 86 | 4689 | 44 | 4927 | 3,80 | 49993 |
| 51 | 4345 | 87 | 4693 | 46 | 4931 | 3,90 | 49995 |
| 52 | 4357 | 88 | 4699 | 48 | 4934 | 4,00 | 0,499968 |
| 53 | 4370 | 89 | 4706 | 2,50 | 0,4938 | 4,50 | 499997 |
| 54 | 4382 | 1,90 | 0,4713 | 52 | 4941 | 5,00 | 0,49999997 |
| 55 | 4394 | 91 | 4719 | 54 | 4945 | | |

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.