

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.09.2025 12:14:27
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Товолжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

Высшей школы передовых
производственных технологий

Протокол от 26.09.2025 г. № 1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине

«Инжиниринг технологического оборудования»

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

бакалавриата

бакалавриата, специалитета,
магистратуры

Инжиниринг технологического оборудования»

наименование образовательной программы

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель

Сычёва Е.С.,

старший преподаватель Высшей школы
передовых производственных технологий

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

Тольятти
2025

1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции
ПК-1	Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	ИПК-1.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию простого технологического оборудования механосборочного производства ИПК-1.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование простого технологического оборудования механосборочного производства
ПК-2	Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного производства	ИПК-2.1. Планирует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.2. Организует работы по пуску, наладке и комплексному опробованию сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.3. Выявляет конструктивные особенности, специфику эксплуатации и техническое диагностирование сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.4. Проводит регулировку, отладку и проверку отдельных механизмов и систем сложного технологического оборудования механосборочного производства ИПК-2.5. Составляет отчёты и проекты заключения приёмочной комиссии о результатах проверок сложного технологического оборудования механосборочного производства

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- нормативно-техническую документацию (ГОСТы, ТУ, регламенты), определяющую порядок проведения испытаний технологического оборудования;
- методики проведения индивидуальных и приемо-сдаточных испытаний для различных типов простого технологического оборудования;
- критерии оценки результатов испытаний и правила оформления заключения о готовности оборудования к эксплуатации;
- перечень необходимой исполнительной и приемо-сдаточной документации (акты, протоколы, ведомости)
- конструктивные особенности, кинематические и компоновочные схемы сложного механосборочного оборудования (многооперационные станки, обрабатывающие центры, автоматические линии);
- методы комплексной наладки и тестирования взаимодействия всех систем оборудования (механика, гидравлика, пневматика, ЧПУ, датчики обратной связи);
- нормативно-техническую документацию на проведение испытаний сложного оборудования, включая программы и методики пусконаладочных работ;

- принципы ресурсосбережения при проведении испытаний: оптимизация расхода энергии, смазочных материалов, рабочей жидкости, сокращение холостых ходов и брака при наладке;
- нормативно-правовую базу в области охраны труда, промышленной и экологической безопасности;
- классификацию опасных и вредных производственных факторов применительно к технологическому оборудованию;
- предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и предельно допустимые уровни (ПДУ) физических воздействий (шум, вибрация, излучение);
- порядок проведения специальной оценки условий труда (СОУТ) и производственного контроля за соблюдением санитарных правил и норм (СанПиН);
- требования экологической безопасности: правила обращения с отходами производства (классы опасности), выбросы в атмосферу, сбросы в сточные воды.

уметь:

- разрабатывать программы и методики испытаний для конкретного оборудования в соответствии с техническим заданием;
 - подготавливать оборудование к испытаниям — проводить внешний осмотр, проверять монтаж, подключение к инженерным системам;
- организовывать поэтапное проведение испытаний: индивидуальные испытания узлов и агрегатов, затем комплексное опробование в рабочем режиме;
- фиксировать и документировать параметры работы оборудования в процессе испытаний (производительность, энергопотребление, точность, безопасность)
 - разрабатывать программы индивидуальных и комплексных испытаний для сложного оборудования с учётом взаимодействия всех подсистем;
 - проводить поэтапную наладку: от проверки отдельных узлов до комплексного опробования в рабочих режимах, включая обработку тестовых деталей;
 - выявлять и устранять отклонения в работе систем оборудования (вибрации, перегревы, погрешности позиционирования, утечки сред);
 - применять ресурсосберегающие режимы испытаний: минимизация времени работы на холостом ходу, контроль расхода энергоносителей, повторное использование технологических сред (СОЖ, гидравлическое масло) при наладке
 - идентифицировать потенциально опасные и вредные производственные факторы на конкретном рабочем месте (например, у механосборочного или сварочного оборудования);
 - контролировать соблюдение персоналом инструкций по охране труда, правил эксплуатации оборудования и средств коллективной/индивидуальной защиты (СИЗ);
 - измерять и оценивать фактические уровни шума, освещенности, запыленности, вибрации, электромагнитных полей с помощью приборов (шумомер, люксметр, газоанализатор);
 - разрабатывать простейшие организационно-технические мероприятия по снижению воздействия вредных факторов (местная вытяжная вентиляция, звукоизоляция, ограждения);
 - оформлять документацию по результатам контроля: акты проверок, журналы инструктажей, предписания об устранении нарушений.

—

владеть:

- навыками работы с контрольно-измерительной аппаратурой для измерения параметров оборудования в процессе испытаний;
- методами выявления и анализа дефектов, несоответствий, отказов оборудования в ходе испытательной процедуры;
- приемами оформления актов, протоколов испытаний и дефектных ведомостей;
- практическими навыками комплексной оценки готовности оборудования к промышленной эксплуатации после завершения испытаний
- навыками работы с диагностическим оборудованием при испытаниях сложных систем;
- методами анализа энергоэффективности и ресурсопотребления оборудования в процессе испытаний;
- приемами оформления протоколов испытаний, актов комплексного опробования, ведомостей дефектов и энергетических паспортов;
- практическими навыками ввода оборудования в эксплуатацию с соблюдением ресурсосберегающих технологий (например, оптимизация циклов автоматической смены инструмента или заготовок).
- навыками проведения визуального и инструментального контроля состояния рабочих мест на соответствие требованиям безопасности и экологии;
- приемами расчета необходимой кратности воздухообмена для общеобменной и местной вентиляции;

- способами составления планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (для оборудования с повышенной опасностью);
- практическими навыками проведения вводного и первичного инструктажа по безопасности труда для работников младшего звена.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Понятие инжиниринга. Системный и комплексный характер деятельности инжиниринговых фирм. Структура инжиниринга.	ПК-1 ПК-2
2	Тема 2. Инновации и циклы инновационной деятельности	
3	Тема 3. Потребности в инжиниринге. Инжиниринг по характеру деятельности	
4	Тема 4. Классификация по видам инжиниринга в различных отраслях деятельности. Преимущества инжиниринга	
5	Тема 5. Задачи инжиниринговых компаний	
6	Тема 6. Технология и инфраструктура инновационного инжиниринга	
7	ТЕМА 7. Организация испытаний технологического оборудования	
8	ТЕМА 8. Применение цифровых технологий при испытаниях и диагностике оборудования	
9	ТЕМА 9. Промышленная и экологическая безопасность при испытаниях и эксплуатации оборудования	
10	ТЕМА 10. Ресурсосберегающие технологии в инжиниринге механосборочного производства	

1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение двух семестров

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Шкала оценки уровня сформированности компетенций		Шкала оценки уровня освоения дисциплины	
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	недифференцированная оценка
Допороговый	ниже 61	ниже 61	не зачтено
Пороговый	61-85,9	61-69,9	зачтено
		70-85,9	зачтено
Повышенный	86-100	86-100	зачтено

2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения зачета осуществляется итоговый контроль и оценка результатов освоения компетенций.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-1 Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	
1.	S: Комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий по коммерциализации накопленных знаний, технологий и оборудования - это -: инновационная деятельность -: научная деятельность -: технологическая деятельность
2.	S: Инновации принято делить на: -: технологические -: нетехнологические -: конструкторские -: управленческие
3.	S: Совокупность базисных инноваций, реализуемых в единый момент времени называется: -: кластер инновации -: эффективность инновации
4.	S: Положение фирмы на рынке, при котором она извлекает дополнительные выгоды и прибыль от осуществления инновационных изменений в собственной хозяйственной системе это – -: эффективная монополия -: эффективная конкуренция
5.	S: Период времени от зарождения новой идеи, ее практического воплощения в новых изделиях до морального старения этих изделий и снятия их с производства это –

	-: Жизненный цикл инновации -: Жизненный цикл продукции
6.	S: Новое техническое, технологическое, организационное или иное решение, планируемое предприятием к использованию это – -: инновация -: новация
7.	S: Различные формы внедрения новых информационных технологий, позволяющие, например, использовать электронную форму представления документации, системы автоматизированного проектирования, формировать и рационально эксплуатировать базы данных и т.д. – это -: технические инновации -: организационные инновации -: информационные инновации
8.	S: Новые методы организации и планирования, используемые в производственно-хозяйственной деятельности предприятия – это -: технические инновации -: организационные инновации -: социальные инновации
9.	S: Инновации, позволяющие улучшить условия труда, отдыха, быта работающих, повысить безопасность и привлекательность труда – это -: экономические инновации -: организационные инновации -: социальные инновации
10.	S: Для осуществления инновационных процессов на машиностроительных предприятиях имеются специализированные службы -: исследовательские центры -: конструкторские и технологические отделы -: экспериментальные производства

	-: инновационные отделы
11.	Дайте определение понятию «инжиниринг». Какие виды деятельности он охватывает?
12.	Перечислите основные виды инжиниринга по характеру деятельности (консалтинговый, проектный, технологический и др.).
13.	Что такое «жизненный цикл технологического оборудования»? Назовите его основные этапы.
14.	В чем отличие инжиниринга от традиционного подхода к созданию промышленных объектов?
15.	Какие преимущества дает предприятию применение инжинирингового сопровождения проектов?
ПК-2 Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного производства	
16.	Что такое ЕРС-контракт («под ключ»)? Назовите его основные особенности.
17.	Перечислите элементы инфраструктуры инновационного инжиниринга (технопарки, центры прототипирования, ЦТТ и др.).
18.	Какие нормативные документы регламентируют порядок проведения испытаний технологического оборудования?
19.	Что входит в состав приемо-сдаточной документации по результатам испытаний оборудования?
20.	Назовите основные разделы программы и методики испытаний (ПМИ) технологического оборудования.
21.	Какие требования предъявляются к оформлению акта индивидуальных испытаний и акта комплексного опробования?
22.	Что такое техническое задание (ТЗ) на проведение инжиниринговых работ? Какие разделы оно должно содержать?
23.	Дайте определение индивидуальным испытаниям оборудования. Какова их цель?
24.	Что такое комплексное опробование? Чем оно отличается от индивидуальных испытаний?
25.	Перечислите этапы проведения индивидуальных испытаний простого технологического оборудования.

26.	Какие параметры подлежат проверке при испытаниях ленточного конвейера?
27.	Как оформляется заключение о готовности оборудования к эксплуатации?
28.	Что такое ведомость дефектов и в каких случаях она составляется?
29.	Назовите типовые критерии оценки результатов испытаний (производительность, энергопотребление, безопасность).
30.	Какие особенности имеет комплексное опробование сложного механосборочного оборудования (обрабатывающие центры, автоматические линии)?
31.	Что такое ресурсосберегающие технологии применительно к испытаниям оборудования?
32.	Перечислите способы снижения энергопотребления в процессе испытаний технологического оборудования.
33.	Как оптимизировать расход смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) при наладке и испытаниях?
34.	Какие методы неразрушающего контроля применяются при диагностике сложного оборудования (виброметрия, тепловизионный контроль, ультразвук)?
35.	Как проводится энергоаудит процесса испытаний? Какие приборы используются?
36.	Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin) и как он применяется при испытаниях оборудования?
37.	Какие погрешности и дефекты можно выявить с помощью вибродиагностики?
38.	Назовите преимущества использования тепловизора при комплексном опробовании оборудования.
39.	Что такое наработка на отказ (MTBF) и как она определяется в ходе ресурсных испытаний?
40.	Как проводится оценка экономической эффективности внедрения ресурсосберегающих режимов испытаний?
41.	Перечислите основные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации и испытаниях технологического оборудования.

42.	Какие нормативные акты регулируют охрану труда при работе на механосборочном оборудовании?
43.	Что такое специальная оценка условий труда (СОУТ)? Как она проводится?
44.	Назовите предельно допустимые уровни (ПДУ) шума и вибрации на рабочем месте оператора оборудования.
45.	Какие требования предъявляются к освещению рабочих мест в механосборочных цехах?
46.	Какие классы опасности отходов существуют? Приведите примеры отходов при испытаниях оборудования (СОЖ, стружка, ветошь).
47.	Какие мероприятия по экологической безопасности необходимо предусмотреть при испытаниях оборудования с использованием СОЖ?
48.	Что такое PLM-системы и как они применяются в инжиниринге технологических машин?
49.	Какие цифровые платформы и инструменты совместного инжиниринга (Collaborative Engineering) используются в промышленности?
50.	Как аддитивные технологии (3D-печать) применяются в инжиниринге: прототипирование, изготовление оснастки, ремонт?

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ПК-1 Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование простого технологического оборудования в соответствии с установленными регламентами	
1.	S: К этапам инновационного процесса относятся: -: создание технических инноваций -: внедрение технических инноваций -: коммерциализация технических инноваций -: маркетинговые исследования
2.	S: Вид инжиниринга предполагает предоставление и разработку заказчику технологий для производства или будущей эксплуатации объектов, нередко передачу лицензий, производственного опыта, знаний и т.д. – это_____ -: Технологический инжиниринг

	-: Синхронный инжиниринг
3.	S: Стратегическое развитие предприятия предполагает: -: постоянную корректировку целей и стратегии развития предприятия в соответствии с потребностями рынка -: анализ результатов реализации стратегического бизнес-плана с выработкой предложений по его эффективному выполнению -: разработку, корректировку и контроль исполнения планов в тесной взаимосвязи с коммерческой и финансовой службами - генерацию новых способов решения возникающих проблем; - развитие персонала. -: все ответы верны
4.	S: Планирование инновационных процессов включает: -: формирование целей -: достижения поставленных целей -: оценку необходимых ресурсов -: координирование совместных действий участников работ -: анализ действий
5.	S: Выбор метода планирования инновационных процессов на предприятиях определяется: -: продолжительностью всего комплекса работ -: количеством участников проекта -: степенью неопределенности по составу и содержанию работ -: требованиями к качеству выполнения работ -: компетентностью работников
6.	S: Этап долгосрочного планирования, разрабатывается на период: -: 5 и более лет -: 10 и более лет -: 3 и более лет
7.	S: Среднесрочные планы разрабатываются на период:

	-: от одного года до 5 лет -: до одного года -: от одного года до 3 лет
8.	S: На этапе долгосрочного планирования решаются следующие задачи: -: Разработка концепции проекта -: Разработка критерия эффективности проекта -: Техничко-экономическое обоснование выбора варианта решения проблемы -: Определение срока окончания комплекса работ -: Координирование совместных действий участников работ
9.	S: Комплексный инжиниринг включает в себя: -: проектирование -: руководство строительно-монтажными работами -: привлечение инвестиций -: поставки оборудования -: сдача объекта "под ключ" -: все ответы верны
10.	S: По характеру деятельности инжиниринг можно классифицировать на: -: предпроектный -: проектный -: послепроектный -: заключающийся
11.	Дайте определение понятию «инжиниринг». Какие виды деятельности он охватывает?
12.	Перечислите основные виды инжиниринга по характеру деятельности.
13.	Что такое «жизненный цикл технологического оборудования»? Назовите его основные этапы.
14.	В чем отличие инжиниринга от традиционного подхода к созданию промышленных объектов?
15.	Какие преимущества дает предприятию применение инжинирингового сопровождения проектов?
16.	Что такое EPC-контракт («под ключ»)? Назовите его основные особенности.
17.	Перечислите элементы инфраструктуры инновационного инжиниринга.

18.	Что такое «инжиниринг жизненного цикла»? Приведите примеры из машиностроения.
19.	Назовите основные этапы инновационного цикла при создании новой технологической машины.
20.	В чем заключается роль технологического инжиниринга при модернизации механосборочного производства?
21.	Какие нормативные документы регламентируют порядок проведения испытаний технологического оборудования?
22.	Что входит в состав приемо-сдаточной документации по результатам испытаний оборудования?
23.	Назовите основные разделы программы и методики испытаний технологического оборудования.
24.	Какие требования предъявляются к оформлению акта индивидуальных испытаний и акта комплексного опробования?
25.	Что такое техническое задание на проведение инжиниринговых работ? Какие разделы оно должно содержать?
26.	Какие ГОСТы регламентируют проведение приемо-сдаточных испытаний металлорежущих станков?
27.	Дайте определение индивидуальным испытаниям оборудования. Какова их цель?
28.	Что такое комплексное опробование? Чем оно отличается от индивидуальных испытаний?
29.	Перечислите этапы проведения индивидуальных испытаний простого технологического оборудования.
30.	Какие параметры подлежат проверке при испытаниях ленточного конвейера?
31.	Как оформляется заключение о готовности оборудования к эксплуатации?
ПК-2 Способен проводить индивидуальные испытания и комплексное опробование сложного технологического оборудования механосборочного производства в соответствии с ресурсосберегающими технологиями технологического оборудования механосборочного	

производства	
32.	Что такое ведомость дефектов и в каких случаях она составляется?
33.	Назовите типовые критерии оценки результатов испытаний.
34.	Как проводится проверка герметичности при испытаниях компрессорного оборудования?
35.	Какие особенности имеет комплексное опробование сложного механосборочного оборудования?
36.	Что такое ресурсосберегающие технологии применительно к испытаниям оборудования?
51.	Перечислите способы снижения энергопотребления в процессе испытаний технологического оборудования.
52.	Как оптимизировать расход смазочно-охлаждающих жидкостей при наладке и испытаниях?
53.	Какие методы неразрушающего контроля применяются при диагностике сложного оборудования?
54.	Как проводится энергоаудит процесса испытаний? Какие приборы используются?
55.	Что такое «цифровой двойник» и как он применяется при испытаниях оборудования?
56.	Какие погрешности и дефекты можно выявить с помощью вибродиагностики?
57.	Назовите преимущества использования тепловизора при комплексном опробовании оборудования.
58.	Что такое наработка на отказ и как она определяется в ходе ресурсных испытаний?
59.	Как проводится оценка экономической эффективности внедрения ресурсосберегающих режимов испытаний?
60.	Опишите порядок проведения комплексного опробования роботизированной сборочной ячейки.
61.	Какие требования предъявляются к синхронизации работы узлов автоматической линии при комплексном опробовании?
62.	Перечислите основные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации и испытаниях технологического оборудования.
63.	Какие нормативные акты регулируют охрану труда при работе на механосборочном оборудовании?
64.	Что такое специальная оценка условий труда? Как она проводится?
65.	Назовите предельно допустимые уровни шума и вибрации на рабочем месте оператора оборудования.
66.	Какие требования предъявляются к освещению рабочих мест в механосборочных цехах?
67.	Какие классы опасности отходов существуют? Приведите примеры отходов при испытаниях оборудования.
68.	Какие мероприятия по экологической безопасности необходимо предусмотреть при испытаниях оборудования с использованием СОЖ?
69.	Как осуществляется контроль запыленности и загазованности воздуха на рабочем месте?

70.	Назовите средства индивидуальной защиты для оператора обрабатывающего центра.
-----	---