



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Наземных транспортно-технологических машин

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Технологическая эффективность машин

направление подготовки/специальность 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Автотранспортные средства,
строительные и дорожные машины

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - дать студентам представление о процессах формирования надежности и работоспособности производственных систем (ПС), влиянии надежности на эффективность

- дать студенту представление о надежности ПС, ее влиянии на безопасность и эффективность работы машин;
- научить определять основные показатели надежности ПС на основе статистических данных;
- задавать номенклатуру показателей надежности и эффективности;
- составлять структурные схемы ПС с целью определения их схемной надежности;
- проектировать элементы ПС с заданным уровнем надежности;
- определять оптимальные сроки службы элементов ПС на основе обработки экспериментальных данных в вероятностном и экономическом аспектах

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен организовывать процессы производства и эксплуатации автотранспортных средств, дорожных и строительных машин	ПК-1.6 Проводит оценку эффективности производственной деятельности и разрабатывает корректирующие воздействия	знает Оценочные показатели эффективности производственной деятельности и корректирующие воздействия умеет Вычислять оценочные показатели эффективности производственной деятельности и разрабатывать корректирующие воздействия владеет навыками Методами корректировки производственной деятельности с целью улучшения показателей эффективности

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.04 основной профессиональной образовательной программы 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.4, ПК-3.1, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
2	Моделирование систем машин	ПК-4.3, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5
3	Основы научных исследований	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ПК-1.1
4	Научно-исследовательская работа	ОПК-2.2, ОПК-2.3, ПК-3.1
5	Эксплуатационная практика	ПК-3.2, ПК-3.3

Студент должен:

Знать:

- физические основы взаимодействия элементов технических систем;
- физические и химические свойства элементов машин, их динамику во времени;
- математическую статистику и теорию вероятностей;
- методологические основы научного познания и творчества;
- современные и перспективные технологические процессы применения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в различных отраслях;
- экономические основы эффективности использования ТС.

Уметь:

- логически и последовательно излагать факты;
- объяснять причинно-следственные связи, используя общие и специальные понятия и термины;
- использовать методы и средства обеспечения и улучшения качества для улучшения производственных процессов на предприятиях отрасли;
- ставить и решать теоретические и практические задачи исследования;

Владеть:

- навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных;
- методологией экспериментальных исследований;
- навыками применения пакетов прикладных программ математической статистики и теории вероятностей.

Конструирование и расчет наземных транспортно-технологических машин

Моделирование систем машин

Основы научных исследований

Научно-исследовательская работа

Эксплуатационная практика

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-4.5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3, ПК-5.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего	Из них часы	Семестр
--------------------	-------	-------------	---------

	часов	на практическую подготовку	3
Контактная работа	48		48
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	32	16	32
Иная контактная работа, в том числе:	0,5		0,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1		1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25		0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача экзамена)	0,25		0,25
Часы на контроль	8,75		8,75
Самостоятельная работа (СР)	121,75		121,75
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)			
часы:	180		180
зачетные единицы:	5		5

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Основные понятия теории надежности и эффективности ПС										
1.1.	Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология	3	2					20	22	ПК-1.6	
1.2.	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета	3	2		8	8		20	31	ПК-1.6	
2.	2 раздел. Основные принципы обеспечения надежности и эффективности ПС										
2.1.	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели	3	4		8	8		30	42	ПК-1.6	
2.2.	Влияние ущерба от простоев машин на эффективность	3	2					10	12	ПК-1.6	

3.	3 раздел. Основные принципы управления надежностью и эффективностью ПС										
3.1.	Оптимальные сроки эксплуатации машин	3	2		8				20	30	ПК-1.6
3.2.	Методы обновления парков машин	3	4		8				21,7 5	33,75	ПК-1.6
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Зачет, прием заданий	3								0,25	ПК-1.6
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Аттестация	3								9	ПК-1.6

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология	<p>Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> определение теории надежности и эффективности ПС как науки и ее роль в технике; <input type="checkbox"/> основная терминология <input type="checkbox"/> стадии жизненного цикла машины – маркетинг, проектирование, изготовление, эксплуатация, утилизация; <input type="checkbox"/> понятие о научном прогнозировании состояния машин и оборудования; <input type="checkbox"/> факторы, влияющие на изменение свойств ПС; <input type="checkbox"/> нормативные документы по надежности ПС.
2	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета	<p>Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> показатели надежности и эффективности сложных технических объектов; <input type="checkbox"/> назначение номенклатуры показателей надежности и эффективности машин в зависимости от режима работы, продолжительности периода эксплуатации; <input type="checkbox"/> методика определения показателей надежности на стадии проектирования; <input type="checkbox"/> экономические показатели надежности; <input type="checkbox"/> взаимосвязь надежности и эффективности машин с затратами на проектирование, изготовление и эксплуатацию
3	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели	<p>Влияние возраста машин на технико-экономические показатели</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> предельные состояния, определяющие утрату эффективности <input type="checkbox"/> влияние возраста машин на надежность показатели; <input type="checkbox"/> влияние возраста машин на технико-экономические показатели; <input type="checkbox"/> динамика показателей для различных вариантов эксплуатации машин; <input type="checkbox"/> влияние капитальных ремонтов на работоспособность машин
4	Влияние ущерба от простоев машин на эффективность	<p>Влияние ущерба от простоев машин на эффективность</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> понятие ущерба и классификация видов ущерба; <input type="checkbox"/> ущерб и структурная надежность систем; <input type="checkbox"/> системы с последовательным соединением элементов;

		<input type="checkbox"/> системы с параллельным соединением элементов; <input type="checkbox"/> взаимосвязь надежность и ущерб
5	Оптимальные сроки эксплуатации машин	Оптимальные сроки эксплуатации машин <input type="checkbox"/> экономические, технические, технико-экономические критерии определения срока службы; <input type="checkbox"/> влияние качества изготовления элементов машин и технической эксплуатации на срок службы; <input type="checkbox"/> влияние капитального ремонта на срок службы; <input type="checkbox"/> прогнозирование остаточного ресурса
6	Методы обновления парков машин	Методы обновления парков машин <input type="checkbox"/> классификация методов обновления парка машин; <input type="checkbox"/> модели замены на новые машины, на бывшие в употреблении; <input type="checkbox"/> обновление путем проведения капитального ремонта; <input type="checkbox"/> решение задачи оптимизации парка машин

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
2	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета Расчет показателей надежности и эффективности по эксплуатационной информации: <input type="checkbox"/> показатели надежности и эффективности сложных технических объектов; <input type="checkbox"/> назначение номенклатуры показателей надежности и эффективности машин в зависимости от режима работы, продолжительности периода эксплуатации; <input type="checkbox"/> методика определения показателей надежности на стадии проектирования; <input type="checkbox"/> экономические показатели надежности; <input type="checkbox"/> взаимосвязь надежности и эффективности машин с затратами на проектирование, изготовление и эксплуатацию
3	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели Расчет динамики показателей по времени: <input type="checkbox"/> предельные состояния, определяющие утрату эффективности <input type="checkbox"/> надежность показатели; <input type="checkbox"/> технико-экономические показатели; <input type="checkbox"/> динамика показателей для различных вариантов эксплуатации машин; <input type="checkbox"/> влияние капитальных ремонтов на работоспособность машин
5	Оптимальные сроки эксплуатации машин	Расчет сроков службы машин Расчет сроков службы машин: <input type="checkbox"/> экономические, технические, технико-экономические критерии определения срока службы; <input type="checkbox"/> влияние качества изготовления элементов машин и технической эксплуатации на срок службы; <input type="checkbox"/> влияние капитального ремонта на срок службы; <input type="checkbox"/> прогнозирование остаточного ресурса
6	Методы обновления парков машин	Решение задачи оптимизации парка машин <input type="checkbox"/> модели замены на новые машины, на бывшие в

	употреблении; <input type="checkbox"/> обновление путем проведения капитального ремонта; <input type="checkbox"/> решение задачи оптимизации парка машин
--	--

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология	<p>Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология</p> <input type="checkbox"/> определение теории надежности и эффективности машин как науки и ее роль в технике; <input type="checkbox"/> основная терминология <input type="checkbox"/> стадии жизненного цикла машины – маркетинг, проектирование, изготовление, эксплуатация, утилизация; <input type="checkbox"/> понятие о научном прогнозировании состояния машин и оборудования; <input type="checkbox"/> факторы, влияющие на изменение свойств машин <input type="checkbox"/> нормативные документы по надежности машин
2	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета	<p>Показатели надежности и эффективности машины методы их расчета</p> <input type="checkbox"/> показатели надежности и эффективности сложных технических объектов; <input type="checkbox"/> назначение номенклатуры показателей надежности и эффективности машин в зависимости от режима работы, продолжительности периода эксплуатации; <input type="checkbox"/> методика определения показателей надежности на стадии проектирования; <input type="checkbox"/> экономические показатели надежности; <input type="checkbox"/> взаимосвязь надежности и эффективности машин с затратами на проектирование, изготовление и эксплуатацию
3	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели	<p>Влияние возраста машин на технико-экономические показатели</p> <input type="checkbox"/> предельные состояния, определяющие утрату эффективности <input type="checkbox"/> влияние возраста машин на надежность показатели; <input type="checkbox"/> влияние возраста машин на технико-экономические показатели; <input type="checkbox"/> динамика показателей для различных вариантов эксплуатации машин; <input type="checkbox"/> влияние капитальных ремонтов на работоспособность машин
4	Влияние ущерба от простоев машин на эффективность	<p>Влияние возраста машин на технико-экономические показатели</p> <input type="checkbox"/> понятие ущерба и классификация видов ущерба; <input type="checkbox"/> ущерб и структурная надежность систем; <input type="checkbox"/> системы с последовательным соединением элементов; <input type="checkbox"/> системы с параллельным соединением элементов; <input type="checkbox"/> взаимосвязь надежность и ущерб
5	Оптимальные сроки эксплуатации машин	<p>Расчет сроков службы машин</p> <p>Расчет сроков службы машин:</p> <input type="checkbox"/> экономические, технические, технико-экономические критерии определения срока службы; <input type="checkbox"/> влияние качества изготовления элементов машин и технической эксплуатации на срок службы; <input type="checkbox"/> влияние капитального ремонта на срок службы; <input type="checkbox"/> прогнозирование остаточного ресурса
6	Методы обновления парков машин	Решение задачи оптимизации парка машин

		<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> классификация методов обновления парка машин;<input type="checkbox"/> модели замены на новые машины, на бывшие в употреблении;<input type="checkbox"/> обновление путем проведения капитального ремонта;<input type="checkbox"/> решение задачи оптимизации парка машин
--	--	---

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся и выполнение курсовой работы с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к зачету с оценкой.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо, в первую очередь, ознакомиться с содержанием РПД для студентов очной формы обучения.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- выполнить курсовую работу;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет с оценкой. Зачет проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке. с.". Электронный ресурс СПбГАСУ: <https://moodle.spbgasu.ru/mod/resource/view.php?id=35961>

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Определение теории надежности и эффективности как науки и ее роль в технике. Основная терминология	ПК-1.6	Устный опрос
2	Показатели надежности и эффективности машин и методы их расчета	ПК-1.6	Устный опрос. Проверка выполнения расчетного задания
3	Влияние возраста машин на технико-экономические показатели	ПК-1.6	Устный опрос. Проверка выполнения расчетного задания
4	Влияние ущерба от простоев машин на эффективность	ПК-1.6	Устный опрос
5	Оптимальные сроки эксплуатации машин	ПК-1.6	Устный опрос. Проверка выполнения расчетного задания
6	Методы обновления парков машин	ПК-1.6	Устный опрос. Проверка выполнения расчетного задания

7	Зачет, прием заданий	ПК-1.6	Проверка заданий, устный опрос
8	Аттестация	ПК-1.6	Проверка выполнения заданий

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Материалы на moodle СПбГАСУ: <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=618>

Для проверки сформированности индикатора достижения компетенции: ПК-1.6.

Выполнение расчетных заданий по темам (у каждого студента свой вариант) согласно графика выполнения заданий:

1. Расчет показателей надежности и эффективности по эксплуатационной информации.
2. Расчет динамики показателей надежности и эффективности по времени.
3. Расчет сроков службы машин.
4. Решение задачи оптимизации парка машин.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
---------------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Понятие надежности и эффективности ПС как науки и ее роль в технике

Основные определения по надежности и эффективности ПС

Стадии жизненного цикла машины – маркетинг, проектирование, изготовление, эксплуатация, утилизация

Понятие о научном прогнозировании состояния машин и оборудования

Факторы, влияющие на изменение свойств ПС

Нормативные документы по надежности ПС.

Показатели надежности и эффективности сложных технических объектов

Назначение и номенклатура показателей надежности и эффективности ПС в зависимости от режима работы, продолжительности периода эксплуатации

Методы определения показателей надежности на стадии проектирования

Экономические показатели надежности и эффективности

Взаимосвязь надежности и эффективности ПС с затратами на проектирование, изготовление и эксплуатацию.

Факторы, влияющие на изменение надежности и эффективности ПС

Предельные состояния, определяющие утрату эффективности ПС

Классификация внешних факторов, влияющих на изменение надежности и эффективности ПС

Методы правления техническим состоянием ПС.

Влияние возраста ПС на надежность показатели

Влияние возраста ПС на технико-экономические показатели

Динамика показателей для различных вариантов эксплуатации машин

Влияние капитальных ремонтов на работоспособность ПС

Влияние ущерба от простоев ПС на эффективность

Общие методы повышения эффективности ПС

Структурно-логический анализ ПС как сложных технических систем

Структурный анализ системы обеспечения работоспособности ПС

Имитационное моделирование эффективности ПС

Методы повышения стабильности технологических процессов

Динамика показателей надежности в эксплуатации

Модели влияния квалификации обслуживающего персонала на надежность

Понятия e и модель «оптимальной» надежности ПС.

Основные положения маржинального анализа ПС

Модель влияния наработки ПС на эффективность

Модель влияния условно-постоянных затрат на эффективность

Модель влияния переменных затрат на эффективность

Модель формирования отпускной цены на продукцию.

Понятие оптимальных сроков эксплуатации ПС

Экономические, технические, технико-экономические критерии определения срока службы

Модель влияния качества изготовления элементов ПС и технической эксплуатации на срок службы

Влияние капитального ремонта на срок службы ПС

Методы прогнозирования остаточного ресурса элементов ПС.

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Расчет показателей надежности и эффективности по эксплуатационной информации.

2. Расчет динамики показателей надежности и эффективности по времени.

3. Расчет сроков службы машин.

4. Решение задачи оптимизации парка машин.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

1. Расчет показателей надежности и эффективности по эксплуатационной информации для различных типов машин.

2. Расчет сроков службы машин на основании анализа динамики показателей надежности и

эффективности по времени.

3. Оптимизации парка машин по экономическим параметрам.
4. Оптимизации парка машин по надежностным параметрам.
5. Оптимизации парка машин по техническим параметрам.
6. Оценка целесообразности покупки машин со сроком эксплуатации.
7. Оценка целесообразности проведения капитального ремонта машин.
8. Оптимизация мощности ремонтной службы на основе теории массового обслуживания.
9. Анализ структурной надежности заданной машины.
10. Оптимизация страхового резервирования машин.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.
форма проведения зачет с оценкой

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<u>Основная литература</u>		
1	Зазыкин А. В., Репин С. В., Чмиль В. П., Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации, Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	http://www.iprbookshop.ru/49974.html
2	Репин С. В., Чмиль В. П., Зазыкин А. В., Расчетные модели обеспечения работоспособности и эффективности транспортно-технологических машин в эксплуатации, СПб., 2015	ЭБС
<u>Дополнительная литература</u>		
1	Зазыкин А. В., Репин С. В., Методика обеспечения работоспособности строительных машин средствами обслуживания и ремонта, СПб., 2010	ЭБС
2	Волков Д. П., Николаев С. Н., Надежность строительных машин и оборудования, М.: Высш. шк., 1979	ЭБС

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. МДС 12-8.2007 / Госстрой России, ЦНИИОМТП. – М.: ГУП ЦПП. –2007. – 76 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsNLXLY8v1ytJrUjJzy7NTc0r0Ssq1c9OLEnMyU-PzyxJzY03NbW00GdgMDQztdSwMDE0NWGY5zdhscoWJ-3ScrPm173GxQC9XRlw&src=19569de&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffc7e91beb473f1
ГОСТ 27.002-15. Надежность в технике: Основные понятия. Термины и определения. М.: Из-во стандартов, 1990, 35 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsNLXT8IPLtZLzitJ0SsqBXFKc1PzSvQNjQwMDI3NTAwtGRgMzQwtDSxMjC0tGFT3cU3blc71WIdngZEx67RGAOUqFKE&src=23dd374&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffcbb51aa47dacb
Методические указания по разработке сметных норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств [МДС 81-3.99] – М.: Госстрой России. – 1999. – 32 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsKLbS10_LzEkt1isuKcqvzMxL0ysq1XdJLEk01DfXNzcxsdRnYDA0M7Q0sDAzNjZkeL7d2pInp8RA_rQjh54iw0a_E8UdQ&src=1d63016&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffe9ed39eb5af1a
Методические указания. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по изменению параметров его технического состояния при эксплуатации. РД 26.260.004- 91. – М.: Концерн «Химнефтемаш». – 1991.- 49 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsKLbS10_LzEkt1isuKcqvzMxL0ysq1ffMS0mtMNI31DcxsjSxMDGH0SZmBnoZJbkMDIZmhpYGFmYmJqYmUwqTw1_spw1iSwRW3djITMAnfEakA&src=1c7fe92&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffebb1681b47248
Годовые режимы работы строительных машин. / МДС 12-13.2003. ЦНИОМТП. – М –:2003. – 65 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsKLbS10_LzEkt1isuKcqvzMxL0ysq1XdJLEk01DcBIRMzA30GBkMzQ0sDCzNTU0uGvS3vRO6-jav_Z2-91DYifSYAPIUYGQ&src=1b10aca&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffed7937347dafa
Рекомендации по разработке и внедрению системы управления качеством эксплуатации строительных машин. Макеты стандартов предприятия / ЦНИИОМТП - М.: Стройиздат. – 1987. – 176 с.	https://go.mail.ru/redirect?type=sr&redirect=eJzLKCkpsKLbS1y8uScxLSSwqSc8vLtErKtVP1y_ITq3UNTQx sjQ2tzS1NDVmYDA0M7Q0sDAzNzRgsGb_vd-IhXn2SU91CWsJXIUPQ4UoA&src=2faa362&via_page=1&user_type=2&oqid=1ffed143eb5cef2

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/
Список сборников трудов и конференций в РИНЦ/eLIBRARY	https://www.spbgasu.ru/upload-files/universitet/biblioteka/List_rinc_elibrary_06_07_2020.pdf
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/
Моделируемый каталог научных журналов.	www.doaj.org
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	www.ras.ru
Аналитический портал по экономическим дисциплинам	www.economicus.ru
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	http://docs.cntd.ru
Бест-строй. Строительный портал. Нормативные и рекомендательные документы по строительству	http://best-stroy.ru/gost/
Тех.Лит.Ру - техническая литература	http://www.tehlit.ru/
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	www.spbgasu.ru
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	www2.viniti.ru
Российская государственная библиотека	www.rsl.ru
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	https://www.studentlibrary.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	https://www.biblio-online.ru/
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	https://e.lanbook.com/
Электронная библиотека Ирбис 64	http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	https://moodle.spbgasu.ru/
Информационно-правовая база данных Кодекс	http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)

Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
Microsoft Office 2016	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г Программные продукты Майкрософт, договор № Д32009689201 от 18.12.2020 с АО "СофтЛайн Трейд": Windows 10, Project Professional 2016, Visio Professional 2016, Office 2016.
MathCad версия 15	Mathcad сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
32. Учебные аудитории для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс): ПК-12 шт. (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с установленным мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) с доступом к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ; доска маркерная; комплект учебной мебели на 12 посадочных мест
32. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
32. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 № 917).

Программу составил:

_____ проф. НТТМ, д.т.н. Репин С.В.

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Наземных транспортно-технологических машин

14.05.2021, протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., проф. С.А. Евтюков

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

15.06.2021, протокол № 4.

Председатель УМК _____

к.т.н., доцент А.В. Зазыкин