

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования**

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » _____ 201__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МАШИН**

Б1.В.18

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и
оборудование**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	6
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	22
4.3 Лабораторные работы.....	22
4.4 Практические занятия.....	22
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....	22
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	24
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	45
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ..	25
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	35
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	35
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	36
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	42
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	43
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	44

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектно-конструкторскому, научно-исследовательскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Освоение основных этапов создания и принципов конструирования строительного-дорожных машин.

Задачи дисциплины

Научить осуществлять поиск новых технических решений СДМ, отвечающих современным требованиям по технологичности, эргономике и технической эстетике.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-7	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	знать: теоретические основы информационно-коммуникационных технологий; уметь: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; владеть: современными требованиями информационной безопасности.
ПК-2	способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;	знать: методы осуществления информационного поиска; уметь: осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования; владеть: навыками информационного поиска;
ПК-4	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.	знать: научно-обоснованные методики поиска новых технических решений; уметь: выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания и комплексов на их базе; владеть: теоретическими навыками создания и совершенствования наземных транспортно-технологических машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.18 Технические основы создания машин относится к вариативной части.

Дисциплина Б1.В.18 Технические основы создания машин базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Информационные технологии в инженерных задачах, Введение в специальность.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Технические основы создания машин представляют основу для изучения дисциплин: Эффективность использования транспортно-технологических систем, Робототехника в строительстве.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Семинары	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	5	144	51	17	34	-	66	-	экзамен
Заочная	4	-	144	12	4	8	-	123	-	экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	2	-	144	10	4	6	-	125	-	экзамен
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			5
1	2	3	
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	51	12	51
Лекции (Лк)	17	8	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	4	34
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	66	-	66
Подготовка к лабораторным работам	50	-	50
Подготовка к экзамену в течение семестра	16	-	16

III. Промежуточная аттестация экзамен	27	-	27
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Технические основы создания машин	58	8	16	34
1.1.	Основные этапы создания машин.	24	4	8	12
1.2.	Изобретательство и рационализация.	18	2	4	12
1.3.	Формы охраны изобретений. Защита интеллектуальной собственности.	16	2	4	10
2.	Методы поиска новых технических решений	59	9	18	32
2.1.	Методы теоретических и эмпирических исследований	22	4	6	12
2.2.	Принципы построения системы «человек – машина - среда».	20	2	6	12
2.3.	Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.	17	3	6	8
ИТОГО		117	17	34	66

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Технические основы создания машин	66	2	4	60
1.1.	Основные этапы создания машин.	43	1	2	40
1.2.	Формы охраны изобретений. Защита	23	1	2	20

	интеллектуальной собственности.				
2.	Методы поиска новых технических решений	69	2	4	63
2.1.	Методы теоретических и эмпирических исследований	46	1	2	43
2.2.	Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.	23	1	2	20
	ИТОГО	135	4	8	123

- для заочной формы обучения (ускоренное обучение):

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся
			лекции	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6
1.	Технические основы создания машин	81	2	4	75
1.1.	Основные этапы создания машин.	54	1	2	50
1.2.	Формы охраны изобретений. Защита интеллектуальной собственности.	29	1	2	25
2.	Методы поиска новых технических решений	54	2	2	50
2.1.	Методы теоретических и эмпирических исследований	28	1	2	25
2.2.	Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.	26	1	-	25
	ИТОГО	135	4	6	125

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

Раздел 1. Технические основы создания машин.

Тема 1.1. Основные этапы создания машин.

Этапы проектирования и конструирования машин.

Основная задача конструктора - создание машины, наиболее полно отвечающей потребностям заказчика, дающей наибольший экономический эффект и обладающей наиболее высокими технико-экономическими и эксплуатационными показателями.

Машиной называют устройство, предназначенное для выполнения полезной работы, связанной с производством, или для преобразования одного вида энергии в другой.

По характеру работы и производства машины подразделяют на следующие классы:

- 1) энергетические (двигатели, генераторы, воздушные и гидравлические насосы и т. п.);
- 2) технологические (станки, прессы, сельскохозяйственные машины и т.п.);
- 3) транспортные (автомобили, самолеты, локомотивы, подъемники, транспортеры и др.);
- 4) контрольно-управляющие (системы автоматического регулирования рабочих процессов);
- 5) логические (счетно-аналитические, счетно-решающие, электронно-вычислительные).

В зависимости от класса машины в нее входят механические, гидравлические, пневматические, электрические, электронные и другие элементы. Главными показателями являются: производительность; экономичность; надежность; малые вес, металлоемкость, габариты, энергоемкость, объем и стоимость ремонтных работ, расходы на рабочую силу; высокий ресурс долговечности; большие межремонтные сроки; высокие моральный ресурс и степень автоматизации; простота и безопасность обслуживания; удобство управления, разборки и сборки и т.п. В конструкции машин необходимо соблюдать требования технической эстетики. Машины должны иметь красивый внешний вид, изящную и строгую отделку.

Удельный вес каждого из перечисленных факторов зависит от назначения машины:

- 1) в машинах-генераторах и преобразователях энергии на первом плане стоит величина КПД, определяющего совершенство преобразования затрачиваемой энергии в полезную;
- 2) в машинах-орудиях - производительность и безотказность действия, степень автоматизации;
- 3) в металлорежущих станках - производительность, точность обработки, диапазон выполняемых операций;
- 4) в приборостроении - чувствительность, точность и стабильность показаний;
- 5) в транспортной технике, особенно в авиационной и ракетной - малый вес конструкции, высокий КПД двигателя, обуславливающий малый вес бортового запаса топлива.

Огромное значение в машиностроении имеет экономика. Проектируя машину, конструктор должен добиваться всемерного увеличения ее рентабельности и повышения экономического эффекта за весь период работы. Основные способы решения этой задачи - повышение полезной отдачи машины, увеличение ее долговечности и снижение эксплуатационных расходов. Вместе с тем конструктор должен заботиться об уменьшении трудоемкости изготовления, снижении себестоимости, сокращении сроков проектирования, изготовления и доводки машин. Стоимость машиностроительной продукции зависит от обширного комплекса технологических, организационно-производственных, экономических, тарифных и других факторов. Исходными материалами для проектирования могут быть:

- 1) техническое задание, выдаваемое заказчиком и определяющее параметры машин, область и условия ее применения;
- 2) техническое предложение, выдвигаемое в инициативном порядке проектной организацией или конструкторами;
- 3) научно-исследовательская работа или созданный на ее основе экспериментальный образец;
- 4) изобретательское предложение или созданный на его основе экспериментальный образец;

К техническим заданиям необходимо подходить критически. Конструктор должен хорошо знать отрасль промышленности, для которой проектируют машину. Он обязан проверить задание и в нужных случаях обоснованно доказать необходимость его корректировки.

Основное содержание технического задания составляют требования к проектируемой машине. Их задают в виде следующих показателей качества, которыми должна обладать проектируемая машина:

- 1) Показатели назначения, характеризующие функциональные возможности создаваемой машины (мощность, производительность, скорость и т.д.).

- 2) Показатели надёжности, определяющие свойство машины сохранять во времени работоспособность (коэффициент готовности, коэффициент технического использования, вероятность безотказной работы, ресурс, долговечность и т.д.)

- 3) Показатели технологичности, обеспечивающие соответствие конструкции машины возможностям и условиям ее изготовления и ремонта.

4) Эргономические показатели, характеризующие удобство эксплуатации и управления машиной. Их делят на четыре группы: гигиенические (освещение, температура, влажность, излучения и т.п.), антропометрические (обеспечивают соответствие конструкции машины размерам, форме, распределению массы оператора), физиологические (обеспечивают соответствие конструкции машины силовым и скоростным возможностям человека) и психофизиологические показатели (обеспечивают соответствие конструкции машины возможностям оператора по восприятию и переработке информации).

5) Эстетические, отражающие информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство исполнения.

6) Экологические, показывающие содержание вредных веществ в отходах и т. п.

7) Безопасности.

8) Транспортабельности, характеризующие приспособленность конструкции к условиям транспортировки и другим манипуляциям.

9) Патентно-правовые, характеризующие патентную чистоту и патентную защищенность конструкции машины.

10) Унификации и стандартизации.

11) Экономические показатели, отражающие предполагаемую лимитную цену, срок окупаемости, годовую потребность.

Не всегда учитывают то обстоятельство, что с момента начала проектирования до срока внедрения машины в промышленность проходит определенный период, как правило, тем более длительный, чем сложнее машина. Этот период складывается из следующих этапов:

- Разработка технического задания с учетом проведения необходимых научно-исследовательских работ и патентного исследования.

- Проектирование и конструирование, включающие разработку конструкторской документации. Конструкторскими документами являются графические (чертежи, схемы и т.п.) и текстовые (спецификации, технические условия, расчеты прочностные и экономические, и т.п.) документы, которые в отдельности или в совокупности определяют состав и устройство изделия, содержат необходимые данные для его разработки или изготовления, контроля, приемки, эксплуатации и ремонта.

- Изготовление, заводская отладка и доводка опытного образца, промышленные испытания, внесение выявившихся в ходе испытаний изменений, испытание и приемка опытного образца.

- Далее следует изготовление технической документации головной серии, изготовление головной серии и проводятся ее промышленные испытания.

- Вслед за этим разрабатывается серийная документация, подготавливается производство к серийному выпуску и, наконец, проводится организация серийного выпуска.

- Несомненно, над проектом машины трудится большое количество специалистов из разных областей знаний: конструкторы, технологи, дизайнеры, специалисты по безопасности жизнедеятельности, специалисты по эксплуатации и ремонту и т.п.

На стадии конструкторской разработки основное внимание уделяется вопросам обеспечения работоспособности изделия, которая определяется как состояние изделия, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Кроме работоспособного состояния различают:

- неработоспособное состояние (один или несколько параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, не соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации) (пример: у велосипеда сломано колесо);

- исправное состояние - состояние изделия, в котором он соответствует всем требованиям нормативно - технической и (или) конструкторской документации;

- неисправное состояние - когда изделие не соответствует хотя бы одному требованию нормативно - технической и (или) конструкторской документации (пример: у велосипеда отсутствует крыло - неисправен, но работоспособен);

- предельное состояние - состояние изделия, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Работоспособность объекта, в частности деталей и узлов машин, характеризуют совокупностью определённых признаков - критериев работоспособности.

Тема 1.2. Изобретательство и рационализация.

Стадии разработки конструкторской документации установлены ГОСТ 2.103-68, который входит в единую систему конструкторской, документации (ЕСКД). Государственный стандарт устанавливает пять стадий разработки конструкторской документации на изделия всех отраслей промышленности: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект и разработка рабочей документации

Процесс разработки конструкторской документации представляет собой постепенное уточнение проекта и приближение к разработке рабочей документации, по которой изготавливают изделия в единичном, серийном или массовом производстве. Многостадийность процесса проектирования указывает на сложность задачи и высокие требования по качеству принимаемых решений, так как ошибки приводят к необходимости устранения их в ходе производства, что вызывает неоправданные дополнительные затраты времени и средств

Техническое задание содержит назначение, технические характеристики и показатели качества, а также технико-экономические требования, предъявляемые к разрабатываемой конструкции машины, число стадий разработки конструкторской документации и специальные требования. Желательно, чтобы в техническом задании была указана производственная база, объем потребной и планируемой продукции, продолжительность ее изготовления, возможные пути модернизации и т. п. Техническое задание после согласования и утверждения является основанием для выполнения проектных разработок.

Техническое предложение содержит техническое и экономическое обоснование целесообразности проектирования машины в соответствии с техническим заданием, возможные варианты его реализации, а также сравнение разрабатываемой конструкции с аналогичными, проверку патентоспособности и т. п. Техническое предложение после согласования и утверждения является основанием для выполнения последующих стадий разработки конструкторской документации:

Эскизный проект содержит принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы машины, а также данные, определяющие ее назначение, основные параметры и общий вид. Эскизный проект после согласования и утверждения служит основанием для дальнейшей разработки проекта

Технический проект содержит окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемой машины и необходимые исходные данные для подготовки рабочей документации. Технический проект после согласования и утверждения служит основанием для разработки рабочей документации.

Рабочую документацию используют для подготовки единичного, серийного или массового производства машин. В процессе разработки рабочей документации наиболее полно учитывают технологические и организационные факторы производства. Эта стадия разработки наиболее продолжительна и требует наибольших затрат времени и средств. Рабочую документацию разрабатывают последовательно для изготовления и испытания опытного образца (партии), установочных серий и установившегося серийного или массового производства. Инженерные расчеты в процессе конструирования, как и весь процесс проектирования машин, носят многовариантный характер, что создает благоприятные предпосылки к выбору оптимального решения.

ГОСТ 2. 103–68 предусматривает последовательное выполнение работ по техническому заданию (*ТЗ*), техническому предложению (*ТП*), эскизному проекту (*ЭП*), техническому проекту (*ТП–Т*) и рабочей документации (*РД*).

Перед разработкой технического задания на проектирование вводят процесс прогнозирования конструкции, в результате чего может иметь место несколько вариантов прогнозов (*П1, П2, ..., Пi*). ЭТИМ прогнозам соответствует некоторое число вариантов технического задания (*ТЗ1, ТЗ2, ..., ТЗi*).

Судить об уровне оптимальности разработанных вариантов прогнозов можно после разработки и оценки их предварительными вариантами технического задания. В результате сопоставления разработанных прогнозов с этими техническими заданиями находят оптимальное решение по прогнозированию (ОП), на основании которого затем разрабатывают окончательные варианты технического задания.

Разработанным вариантам технического задания соответствуем некоторое число вариантов предварительных технических предложений ($ТП1, ТП2, \dots, ТПk$). Сопоставляя эти технические предложения с вариантами технического задания, устанавливают оптимальное техническое задание (ОТЗ). По аналогии могут быть установлены оптимальное техническое предложение (ОТП), оптимальный эскизный проект (ОЭП), оптимальный технический проект (ОТП-Т). Оптимальные варианты определяют на основании сопоставления результатов оценок по двум стадиям разработки; обратные связи между стадиями проектирования указывают на возможность уточнения принятых ранее решений. Разработка вариантов конструкторской документации на всех стадиях проектирования представляет собой сложную задачу с большим объемом работ. Однако затраты времени и средств на выполнение этой работы вполне окупаются.

Развитие изобретательства, умение выявлять и внедрять изобретения, создание новой техники, технологии, новых строительных материалов выше уровня мировых образцов невозможны без знаний теории и практики охраны и реализации открытий, изобретений и рационализаторских предложений.

Открытием называется установление не известных ранее объективно существующих закономерностей, свойств и явлений материального мира, вносящих коренные изменения в уровень познания. Открытия создают основу для появления многих пионерных изобретений, оказывают решающее влияние на научно-технический прогресс, на развитие всего народного хозяйства. Это возможно благодаря внедрению в нашей стране охраны прав их авторов и единой государственной регистрации этих достижений по результатам научной экспертизы. Цель государственной регистрации открытий заключается в подтверждении достоверности научных положений, заявленных в качестве открытий, в установлении авторского и государственного приоритета открытия, в стимулировании авторов открытий, а также в государственном учете и информации об открытиях для всестороннего использования их в науке и народном хозяйстве. Заявка на выдачу диплома на открытие должна содержать ряд документов, основным из которых является описание предполагаемого открытия. Описание состоит из шести разделов: наименование открытия, вводная часть, доказательство достоверности открытия; область научного и практического использования; сведения о приоритете и признании открытия; формула открытия. Последняя помещается в конце описания, в ней кратко, четко и исчерпывающе излагаются все принципиальные положения, выражающие сущность открытия.

Изобретением признается новое и обладающее существенными отличиями техническое решение задачи в любой области, дающее положительный эффект. Решение признается новым, если до даты приоритета заявки сущность этого или - тождественного решения не была раскрыта. Источниками, в которых могут быть сведения, отрицающие новизну решения, являются: выданные авторские свидетельства и патенты, отечественная и иностранная литература, диссертации, отчеты о научно-исследовательских работах, сведения об использовании решения в народном хозяйстве, экспонаты, помещенные на выставках, депонированные рукописи статей, обзоров, монографий. Решение признается обладающим существенными отличиями, если по сравнению с решениями, известными в науке и технике, на дату приоритета заявки оно характеризуется новой совокупностью признаков.

Патентоспособными называются такие технические решения, которые могут быть признаны изобретениями в одной или нескольких странах. В патентном законодательстве большинства стран оговорен круг объектов, на которые не могут быть выданы патенты или авторские свидетельства. Поскольку в каждой стране к изобретениям предъявляются особые требования, оценка патентоспособности (возможности признания технического решения изобретением) является относительной. Если изобретение патентоспособно относительно одной или нескольких стран, то оно в них патентуется при условии перспективной целесообразности, т. е. возможности продажи лицензии.

Под **лицензией** понимается предоставление за определенное вознаграждение права на производство и продажу машин, оборудования, приборов, а также на использование технологических процессов, в основу которых положено изобретение или секреты производства.

Тема 1.3. Формы охраны изобретений. Защита интеллектуальной собственности.

Защита информации – это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение информационной безопасности. Угрозы информационной безопасности – это обратная сторона использования информационных технологий.

Доктрина информационной безопасности Российской Федерации была утверждена 9 сентября 2000 года президентом Российской Федерации. В ней под информационной безопасностью понимается состояние защищенности национальных интересов в информационной сфере, определяемых совокупностью сбалансированных интересов личности, общества и государства.

В Доктрине выделяются четыре основные составляющие национальных интересов Российской Федерации в информационной сфере:

1. Соблюдение конституционных прав и свобод человека и гражданина в области получения информации и пользования ею, обеспечение духовного обновления России, сохранение и укрепление нравственных ценностей общества, традиций патриотизма и гуманизма, культурного и научного потенциала страны.
2. Информационное обеспечение государственной политики Российской Федерации, связанное с доведением до российской и международной общественности достоверной информации о государственной политике Российской Федерации, ее официальной позиции по социально значимым событиям российской и международной жизни, с обеспечением доступа граждан к открытым государственным информационным ресурсам.
3. Развитие современных информационных технологий, отечественной индустрии информации, в том числе индустрии средств информатизации, телекоммуникации и связи, обеспечение потребностей внутреннего рынка ее продукцией и выход этой продукции на мировой рынок, а также обеспечение накопления, сохранности и эффективного использования отечественных информационных ресурсов.
4. Защита информационных ресурсов от несанкционированного доступа, обеспечение безопасности информационных и телекоммуникационных систем, как уже развернутых, так и создаваемых на территории России.

Соответственно, по своей общей направленности угрозы информационной безопасности Российской Федерации подразделяются на следующие виды:

1. Угрозы конституционным правам и свободам человека и гражданина в области духовной жизни и информационной деятельности, индивидуальному, групповому и общественному сознанию, духовному возрождению России;
2. Угрозы информационному обеспечению государственной политики Российской Федерации;
3. Угрозы развитию отечественной индустрии информации, включая индустрию средств информатизации, телекоммуникации и связи, обеспечению потребностей внутреннего рынка в ее продукции и выходу этой продукции на мировой рынок, а также обеспечению накопления, сохранности и эффективного использования отечественных информационных ресурсов;
4. Угрозы безопасности информационных и телекоммуникационных средств и систем, как уже развернутых, так и создаваемых на территории России.

Угрозы информационной безопасности и их классификация

Угроза - это потенциальная возможность определенным образом нарушить информационную безопасность. Попытка реализации угрозы называется атакой, а тот, кто предпринимает такую попытку, - злоумышленником. Потенциальные злоумышленники называются источниками угрозы. Чаще всего угроза является следствием наличия уязвимых

мест в защите информационных систем (таких, например, как возможность доступа посторонних лиц к критически важному оборудованию или ошибки в программном обеспечении).

Промежуток времени от момента, когда появляется возможность использовать слабое место, и до момента, когда пробел ликвидируется, называется окном опасности, ассоциированным с данным уязвимым местом. Пока существует окно опасности, возможны успешные атаки на ИС. Если речь идет об ошибках в ПО, то окно опасности "открывается" с появлением средств использования ошибки и ликвидируется при наложении заплат, ее исправляющих.

Новые уязвимые места и средства их использования появляются постоянно и это значит, что почти всегда существуют окна опасности и отслеживание таких окон должно производиться постоянно, а выпуск и наложение заплат - оперативно.

Угрозы можно классифицировать по нескольким критериям:

- 1) по аспекту информационной безопасности (доступность, целостность, конфиденциальность), против которого угрозы направлены в первую очередь;
- 2) по компонентам информационных систем, на которые угрозы нацелены (данные, программы, аппаратура, поддерживающая инфраструктура);
- 3) по способу осуществления (случайные/преднамеренные действия природного/техногенного характера);
- 4) по расположению источника угроз (внутри/вне рассматриваемой ИС).

Основные угрозы доступности:

Доступность – это возможность за приемлемое время получить требуемую информационную услугу.

Информационные системы создаются для получения определенных информационных услуг. Если по тем или иным причинам предоставить эти услуги пользователям становится невозможно, это наносит ущерб всем субъектам информационных отношений. Поэтому доступность выделяется как важнейший элемент информационной безопасности. Особенно ярко ведущая роль доступности проявляется в различных системах управления – производством, транспортом и т.п. Внешне менее драматичные, но также весьма неприятные последствия – и материальные, и моральные – может иметь длительная недоступность информационных услуг, которыми пользуется большое количество людей (продажа железнодорожных и авиабилетов, банковские услуги и т.п.).

Основные угрозы конфиденциальности:

Конфиденциальность – это защита от несанкционированного доступа к информации. Конфиденциальную информацию можно разделить на предметную и служебную. Служебная информация (например, пароли пользователей) не относится к определенной предметной области, в информационной системе она играет техническую роль, но ее раскрытие особенно опасно, поскольку оно чревато получением несанкционированного доступа ко всей информации, в том числе предметной.

Даже если информация хранится в компьютере или предназначена для компьютерного использования, угрозы ее конфиденциальности могут носить некомпьютерный и вообще нетехнический характер.

Многим людям приходится выступать в качестве пользователей не одной, а целого ряда систем (информационных сервисов). Если для доступа к таким системам используются многообразные пароли или иная конфиденциальная информация, то эти данные будут храниться не только в голове, но и в записной книжке или на листках бумаги, которые пользователь часто оставляет на рабочем столе. Невозможно помнить много разных паролей; рекомендации по их регулярной смене только усугубляют положение, заставляя применять несложные схемы чередования или вообще стараться свести дело к двум-трем легко запоминаемым и угадываемым паролям. Описанный класс уязвимых мест можно назвать размещением конфиденциальных данных в среде, где им не обеспечена необходимая защита. В этот класс попадает передача конфиденциальных данных в открытом виде (в разговоре, в письме, по сети), которая делает возможным перехват данных. Для атаки могут использоваться разные технические средства (подслушивание или прослушивание разговоров, пассивное прослушивание сети и т.п.).

Перехват данных - очень серьезная угроза, и если конфиденциальность действительно является критичной, а данные передаются по многим каналам, их защита может оказаться весьма сложной и дорогостоящей. Технические средства перехвата хорошо проработаны, доступны, просты в эксплуатации, а установить их не составляет труда. Кражи оборудования являются угрозой не только для резервных носителей, но и для компьютеров, особенно портативных.

Опасной нетехнической угрозой конфиденциальности являются такие методы как маскарад - выполнение действий под видом лица, обладающего полномочиями для доступа к данным. К угрозам, от которых трудно защититься, можно отнести злоупотребление полномочиями. На многих типах систем привилегированный пользователь (системный администратор) способен прочесть любой (незашифрованный) файл, получить доступ к почте любого пользователя и т.д. Другой пример - нанесение ущерба при сервисном обслуживании. Обычно сервисный инженер получает неограниченный доступ к оборудованию и имеет возможность действовать в обход программных защитных механизмов.

Конфиденциальность – самый проработанный у нас в стране аспект информационной безопасности. К сожалению, практическая реализация мер по обеспечению конфиденциальности современных информационных систем наталкивается на серьезные трудности.

Объектно-ориентированный подход к информационной безопасности.

Объектно-ориентированный подход является основой современной технологии программирования, испытанным методом борьбы со сложностью систем. Представляется естественным и необходимым, стремление распространить этот подход и на системы информационной безопасности. Сложны не только аппаратно-программные системы, которые необходимо защищать, но и сами средства безопасности.

Сложная система информационной безопасности на верхнем уровне должна состоять из небольшого числа относительно независимых компонентов. Относительная независимость понимается как минимизация числа связей между компонентами. Затем декомпозиции подвергаются выделенные на верхнем уровне компоненты, и так далее вниз до заданного уровня детализации. В результате система оказывается представленной в виде иерархии с несколькими уровнями абстракции. Объектно-ориентированный подход использует объектную декомпозицию, то есть поведение системы описывается в терминах взаимодействия объектов. Весьма распространенной конкретизацией объектно-ориентированного подхода являются компонентные объектные среды. Здесь используется два важных понятия: компонент и контейнер. Компонент можно определить как многократно используемый объект, допускающий обработку в графическом инструментальном окружении и сохранение в долговременной памяти. Контейнеры могут включать в себя множество компонентов и выступать в роли компонентов других контейнеров.

Компонентные объектные среды обладают всеми достоинствами, присущими объектно-ориентированному подходу:

- инкапсуляция объектных компонентов скрывает сложность реализации, делая видимым только предоставляемый внешне интерфейс;
- наследование позволяет развивать созданные ранее компоненты, не нарушая целостность объектной оболочки;
- полиморфизм дает возможность группировать объекты, характеристики которых с некоторой точки зрения можно считать сходными.

Применяя объектно-ориентированный подход к вопросам информационной безопасности, можно ввести понятие грани. Фактически три грани уже были введены: это доступность, целостность и конфиденциальность. Их можно рассматривать относительно независимо, и считается, что если все они обеспечены, то обеспечена и ИБ в целом (то есть субъектам информационных отношений не будет нанесен неприемлемый ущерб). Таким образом цель структурирована. Средства достижения цели можно структурировать по следующим граням:

- законодательные меры обеспечения информационной безопасности;

- административные меры (приказы и другие действия руководства организаций, связанных с защищаемыми информационными системами);
- процедурные меры (меры безопасности, ориентированные на людей);
- программно-технические меры.

Законы и нормативные акты ориентированы на всех субъектов информационных отношений независимо от их организационной принадлежности (это могут быть как юридические, так и физические лица) в пределах страны (международные конвенции имеют даже более широкую область действия).

Административные меры ориентированы на всех субъектов в пределах организации, процедурные меры – на отдельных людей (или небольшие категории субъектов), программно-технические меры – на оборудование и программное обеспечение.

Общие положения об интеллектуальной собственности:

Понятие интеллектуальной собственности - интеллектуальная собственность включает в себя изобретения во всех областях человеческой деятельности; научные открытия; промышленные образцы; полезные модели.

Система правовой охраны интеллектуальной собственности: интеллектуальное право является подотраслью гражданского права. Право интеллектуальной собственности можно определить как систему правовых норм, регулирующих имущественные и личные неимущественные отношения, возникающие в связи с созданием и использованием результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Задачами права интеллектуальной собственности являются: стимулирование деятельности по созданию объектов интеллектуальной собственности; создание условий для использования результатов интеллектуальной деятельности в интересах общества; обеспечение условий для добросовестной конкуренции.

Исключительное право означает право использовать результат интеллектуальной деятельности любым способом, не противоречащим закону. Исключительное право даёт возможность правообладателю разрешать или запрещать другим лицам использование результатов интеллектуальной деятельности. Исключительное право является абсолютным и должно соблюдаться любыми субъектами. Первоначальным субъектом исключительного права является автор (соавторы), творческим трудом которого создан результат интеллектуальной деятельности.

Раздел 2. Методы поиска новых технических решений.

Тема 2.1. Методы теоретических и эмпирических исследований.

1) Научный метод — совокупность основных способов получения новых знаний и методов решения задач в рамках любой науки. Метод включает в себя способы исследования феноменов, систематизацию, корректировку новых и полученных ранее знаний. Важной стороной научного метода, его неотъемлемой частью для любой науки, является требование объективности, исключающее субъективное толкование результатов. Не должны приниматься на веру какие-либо утверждения, даже если они исходят от авторитетных учёных. Для обеспечения независимой проверки проводится документирование наблюдений, обеспечивается доступность для других учёных всех исходных данных, методик и результатов исследований.

Структура метода содержит три самостоятельных компонента (аспекта):
– концептуальный компонент – представления об одной из возможных форм исследуемого объекта;
– операционный компонент – предписания, нормы, правила, принципы, регламентирующие познавательную деятельность субъекта;
– логический компонент – правила фиксации результатов взаимодействия объекта и средств познания.

Эмпирический метод исследования представляет собой специализированную форму практики, тесно связанную с экспериментом. **Теоретическое исследование** заключается в отражении явлений и происходящих процессов внутренних связей и закономерностей, которые достигаются методами обработки данных, полученных от эмпирических знаний.

На теоретическом и эмпирическом уровнях научного исследования используются следующие **виды научных методов**:

Теоретический научный метод	Эмпирический научный метод
<p>теория — система непротиворечивых, логически взаимосвязанных утверждений, обладающая предсказательной силой в отношении какого-либо явления.</p>	<p>эксперимент в научном исследовании — набор действий и наблюдений, выполняемых для проверки гипотезы или научного исследования причинных связей между феноменами. Одно из главных требований к эксперименту — его воспроизводимость.</p>
<p>гипотеза — недоказанное утверждение, предположение или догадка. Недоказанная и непровергнутая гипотеза называется открытой проблемой.</p>	<p>научное исследование — процесс изучения, эксперимента и проверки теории, связанный с получением научных знаний. Виды исследований: - фундаментальное исследование, предпринятое главным образом, чтобы производить новые знания независимо от перспектив применения; - прикладное исследование.</p>
<p>закон — вербальное и/или математически сформулированное утверждение, которое описывает соотношения, связи между различными научными понятиями, предложенное в качестве объяснения фактов и признанное на данном этапе научным сообществом.</p>	<p>наблюдение — это целенаправленный процесс восприятия предметов действительности, результаты которого фиксируются в описании. Для получения значимых результатов необходимо многократное наблюдение. Виды: - непосредственное наблюдение, которое осуществляется без применения технических средств; - опосредованное наблюдение — с использованием технических устройств.</p>
<p>идеализация – создание мысленных предметов и их изменений в соответствии с требуемыми целями проводимого исследования</p>	<p>измерение — это определение количественных значений, свойств объекта с использованием специальных технических устройств и единиц измерения.</p>
<p>формализация – отражение полученных результатов мышления в утверждениях или точных понятиях</p>	
<p>рефлексия – научная деятельность, направленная на исследование конкретных явлений и самого процесса познания</p>	
<p>индукция – способ переход знаний от отдельных элементов процесса к знанию общего процесса</p>	
<p>дедукция – стремление познания от абстрактного к конкретному, т.е. переход от общих закономерностей к фактическому их проявлению</p>	
<p>абстрагирование - отвлечение в процессе познания от некоторых свойств объекта с целью углубленного исследования одной определенной его стороны (результат</p>	

абстрагирования — абстрактные понятия, такие, как цвет, кривизна, красота и т.д.)	
классификация — объединение различных объектов в группы на основе общих признаков (классификация животных, растений и т.д.)	

Методами, которые используются на обоих уровнях, являются:

- **анализ** – разложение единой системы на составные части и изучение их по отдельности;

- **синтез** – объединение в единую систему всех полученных результатов проведенного анализа, позволяющее расширить знание, сконструировать нечто новое;

- **аналогия** - это заключение о сходстве двух предметов в каком-либо признаке на основании установленного их сходства в других признаках;

- **моделирование** — это изучение объекта посредством моделей с переносом полученных знаний на оригинал. Предметное моделирование — создание моделей уменьшенных копий с определённым дублирующими оригинальными свойствами. Математическое моделирование – замена реальной системы на абстрактную, в результате чего задача превращается в математическую, поскольку состоит из набора конкретных математических объектов. Знаковое или символическое — представляет собой использование формул, чертежей. Компьютерное моделирование — моделью является компьютерная программа. В основе методов исследования лежит единство эмпирической и теоретической сторон. Они взаимосвязаны и обуславливают друг друга. Их разрыв, или преимущественное развитие одной за счет другой, закрывает путь к правильному познанию природы - теория становится беспредметной, а опыт – слепым.

Тема 2.2. Принципы построения системы «человек – машина - среда».

Система "человек-машина-среда" представляет собой отдельный случай управляющей системы, в которых функционирование машины и деятельность человека связаны единым регулированием. При этом при организации такой системы основные параметры, которые являются важными с точки зрения человека таковы - восприятие, память, мышление, внимание. На практике применяются самые разнообразные виды систем "человек — машина". Основная классификация: целевое назначение системы, характеристики человеческого звена, тип и структура машинного звена, тип взаимодействия компонентов системы. Целевое назначение системы оказывает определяющее влияние на многие ее характеристики и поэтому является исходным признаком. По целевому назначению можно выделить следующие классы систем:

- 1) управляющие, в которых основной задачей человека является управление машиной (или комплексом);
- 2) обслуживающие, в которых человек контролирует состояние машинной системы, ищет неисправности, производит наладку, настройку, ремонт и т.п.;
- 3) обучающие, т. е. вырабатывающие у человека определенные навыки (технические средства обучения, тренажеры и т. п.);
- 4) информационные, обеспечивающие поиск, накопление или получение необходимой для человека информации (радиолокационные, телевизионные, документальные системы, системы радио и проводной связи и др.);
- 5) исследовательские, используемые при анализе тех или иных явлений, поиске новой информации, новых заданий (моделирующие установки, макеты, научно-исследовательские приборы и установки).

Системы "человек — машина - среда" относятся также к классу целеустремленных систем. В общем случае считается, что система действует целеустремленно, если она продолжает преследовать одну и ту же цель, изменяя свое поведение при изменении внешних условий. Существенной особенностью целеустремленных систем является их способность получать одинаковые результаты различными способами. Системы этого класса

могут изменять свои задачи; они выбирают как сами задачи, так и средства их реализации. Целеустремленность системы обусловлена тем, что в нее включен человек. Именно он ставит цели, определяет задачи и выбирает средства. Системы "человек-машина-среда" можно отнести к классу самоорганизующихся систем, т. е. систем, способных к уменьшению энтропии (неопределенности) после вывода их из устойчивого, равновесного состояния под действием различного рода возмущений. Это свойство становится возможным благодаря целенаправленной деятельности человека, способности его планировать свои действия, принимать правильные решения и реализовывать их в соответствии с возникшими обстоятельствами. Способность к адаптации и самоорганизации обуславливает такое важное свойство систем "человек –машина -среда", каким является их живучесть достижения цели.

Основными задачами физиологии труда являются:

- 1) изучение физиологических закономерностей трудовой деятельности;
- 2) исследование физиологических параметров организма при различных видах работ;
- 3) разработка практических рекомендаций и мероприятий, направленных на оптимизацию трудового процесса, снижение утомляемости, сохранение здоровья и высокой работоспособности в течение продолжительного времени.

В процессе трудовой деятельности человеку приходится выполнять различные виды работ. В настоящее время, в связи с механизацией и автоматизацией производственных процессов, физическое напряжение в трудовой деятельности играет все меньшую роль и значительно возрастает роль высшей нервной деятельности. В основе любого трудового действия лежит целевая установка, на базе которой в центральной нервной системе создается определенная программа действий, реализующаяся в системно организованном поведенческом акте. Такие запрограммированные действия носят название динамического стереотипа.

Критерии безопасности в рабочих условиях могут быть различными и отличаться между собой в зависимости от рабочих условий. Универсальных критериев безопасности не существует, и каждый критерий является лишь частным случаем отдельно взятого трудового места. Каждое отдельно взятое предприятие выдвигает для себя критерии безопасности, которые будут строго подходить именно под определенное предприятие и именно под его рабочую деятельность.

Опасности технических систем:

Каждая техническая система может дать отказ. Отказом технической системы условно называют такое состояние технической системы, при котором она не может исполнять свои прямые действия. При этом вводится специальный технический параметр, который именуется наработкой на отказ. Он характеризует надежность ремонтируемого прибора, устройства или технической системы. Выражается этот технический параметр обычно в часах. Нарботка до отказа — эквивалентный параметр для неремонтопригодного устройства. Поскольку устройство неремонтируемое, то это просто среднее время, которое проработает устройство до того момента, как сломается. Нарботка — продолжительность или объем работы объекта, измеряемая в часах, мото-часах, гектарах, километрах пробега, циклов включений и др. Измеряется статистически, путем испытания множества приборов, или вычисляется методами теории надежности. Отказы технических систем имеют свою классификацию:

- 1) Внезапный отказ — характеризуется скачкообразным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта;
- 2) Постепенный отказ — характеризуется постепенным изменением одного или нескольких заданных параметров объекта;
- 3) Независимый отказ — отказ элемента объекта, не обусловленный повреждением или отказами других элементов объекта;
- 4) Зависимый отказ — отказ элемента объекта, обусловленный повреждением или отказами другого элемента объекта;
- 5) Сбой — самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременному нарушению работоспособности;
- 6) Перемежающийся отказ — многократно возникающий сбой одного и того же характера;

- 7) Конструкционный отказ — возникающий в результате нарушения установленных правил и норм конструирования;
- 8) Производственный отказ — возникающий в результате нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта;
- 9) Эксплуатационный отказ — возникающий в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации объекта;
- 10) Систематический отказ — многократно повторяющийся, обусловленный дефектами конструкции объекта, нарушением процесса его изготовления, низким качеством используемых материалов и др.;
- 11) Частичный отказ — после его возникновения объект может быть использован по назначению, но с меньшей эффективностью;
- 12) Полный отказ — после его возникновения объект не может быть использован по назначению.

Сами же отказы могут возникнуть из-за различных дефектов в оборудовании, из-за халатности рабочих или неправильной эксплуатации оборудования. Отказы в технических системах могут также возникнуть из-за превышения технической системы срока ее использования.

Следует учесть, что некоторые отказы технических систем могут быть крайне опасными для человека. Тогда подразумевается, что техническая система может нести опасность для человека. Но не следует проводить прямую между опасностью технической системы и ее отказом. Все-таки эти два понятия являются одновременно и близкими друг к другу и одновременно очень далекими друг от друга.

При этом эксперты, чтобы повысить безопасность в условиях производства, ввели специальный анализ опасностей. Анализ опасностей позволяет определить источники опасностей, потенциальные аварии, последовательности развития событий, величину риска, величину последствий, пути предотвращения аварий и смягчения последствий. На практике анализ опасностей начинают с глубокого исследования, позволяющего идентифицировать в основном источники опасностей. Затем при необходимости исследования могут быть углублены. Для того, чтобы понять, какие именно опасности могут создавать различные технические системы, вводят качественный и количественный анализ опасностей. При этом качественный метод анализа опасностей включает в себя:

1. Предварительный анализ;
2. Анализ последствий отказов;
3. Анализ опасностей с помощью "дерева причин";
4. Анализ опасностей методом потенциальных отклонений;
5. Анализ ошибок персонала;
6. Причинно-следственный анализ.

Для понимания всей сложности взаимоотношений человек-машина-среда и его безопасности на производстве, в транспорте необходимо рассмотрение взаимосвязей составляющих человеческого фактора и машины как объекта техники.

Человек, с одной стороны, является системообразующим субъектом труда, без которого бездействует и бессмысленны любые другие компоненты системы ЧМС, а, с другой стороны, человек не может существовать без труда, так как это главная сфера его деятельности.

Постоянно исследователи вносят новое в формирование понятий и теорий: новое появляется в представлениях о характеристиках и возможностях человека; успехи физиологии и психологии труда, а также токсикологии расширяют наше представление о механизме вредных и опасных факторов на организм человека, корректируя нормативы параметров условий труда. В области охраны ОПС уточняются методы расчёта загрязнений среды, допустимые нормативы загрязнений. Теоретические разработки и обобщения практики лежат в основе новых защитных устройств безопасности и экологичности машин и технологических процессов.

Особое внимание уделяется разработке прогноза и оценки индивидуального и социального риска, ЧС, обобщаются результаты анализа крупнейших катастроф и аварий, внедряется моделирование сложных процессов на объектах, исследование риска с помощью построения дерева отказов. В целях сертификации безопасности объектов, их экологической экспертизы разрабатывается методология оценки безопасности и экологичности объектов.

Закономерности развития аварии характеризуется тем, что опасность, или вероятность возникновения нежелательного события, существуют постоянно, она неизбежна и проявляется в результате неконтролируемого выхода энергии, накопленной в материалах, агрегатах, устройствах, технических системах в целом, в компонентах ОС, а также непосредственно в самом человеке (операторе). Предупреждение отказов, а значит, повышение надёжности технической системы, предусматривает анализ причин возникновения аварии. В конечном итоге основной причиной аварии является человеческий фактор, который влечет и на любые причины, включая использование некачественных материалов, отклонения от проекта, стандартов, нормативов, неэффективность предупредительных мер, технические недостатки систем и т.д.

Вывод: анализ структуры факторов показывает, что эффективность функционирования системы Человек – Машина - Среда зависит не только от характеристик технической системы (машины), таких, как: технические, информационные, эксплуатационные, безотказность, экологичность и экономичность, но и в большей мере от человеческого фактора.

Тема 2.3. Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.

Целью эргономики является изучение закономерностей трудовых процессов, роли человеческих факторов в трудовой деятельности и повышение эффективности производства при соблюдении условий безопасности труда. Кроме того, эргономика включает изучение конфликтных ситуаций, стрессов на рабочем месте, утомления и нагрузки с учетом индивидуальных особенностей работника. Особое внимание эргономика уделяет процессу отбора, обучения и переобучения специалистов.

Создание информационной базы, коммуникаций, дизайна рабочего места непосредственно отражается на производственном процессе и отношениях.

Выработка единых стандартов и критериев трудовой деятельности для каждой профессии в подобных условиях имеет важное значение для безопасности, минимизации аварийных ситуаций и оптимизации условий труда.

В основе вышеперечисленных целей можно сформулировать несколько основных теоретических задач:

- 1) разработка специфических категорий эргономики, которые отражают специфику предмета, содержания и методов;
- 2) поиск и описание связи между трудом человека и эргономическими параметрами технических систем и внешней средой;
- 3) разработка теоретических основ проектирования деятельности человека-оператора с учетом особенностей технических систем;
- 4) исследование закономерностей взаимодействия человека и технических систем и др.

Под надёжностью человека понимается сохранение качества продукции и адекватного отношения к трудовому процессу работника. Ошибка в производственной деятельности человека может быть обусловлена утомлением работника, принятием неправильного решения, неучетом внешних факторов в трудовом процессе или браком в механизме, с которым взаимодействует работник. Надёжность человека зависит от состояния здоровья, условий труда, возраста, опыта работы, трудовой мотивации, вовлеченности в трудовой процесс и др.

Рабочее место – часть рабочего пространства, функционально организованная для выполнения работником или коллективом производственной деятельности.

Требования к рабочему месту:

- 1) наличие достаточного рабочего пространства для осуществления трудовой деятельности;
- 2) наличие основного и вспомогательного производственного оборудования;

- 3) обеспечение достаточных физических, зрительных и слуховых связей между сотрудниками производства;
- 4) наличие удобных подходов к оборудованию;
- 5) соблюдение техники безопасности (наличие средств защиты от опасных производственных факторов);
- 6) проведение мероприятий, направленных на поддержание тонуса работника;
- 7) соответствие нормам рабочей среды (допустимый уровень шума, загрязнения воздушной среды, температурного режима и прочие).

Различают рабочее место управленческого персонала, управленцев среднего звена и основных работников. Организация рабочего места зависит от условий труда, организации труда и производства на предприятии, статусных характеристик работника. Рабочее место должно соответствовать психологическому типу работника, способствовать наиболее эффективному его функционированию, сохранению его здоровья и совершенствованию личности работника, в связи с чем должны учитываться рекомендации психологической службы предприятия, личностные характеристики работника, факторы сохранения здоровья и рекомендации по гигиене труда, требования этики и эстетики организации.

При оценке напряженности труда важную роль играет рабочая поза. Нормальной рабочей позой считается такая, при которой работнику не приходится наклоняться больше чем на 10–15 град. и он поддерживается минимальными мышечными напряжениями. Считается, что поза сидя более удобна и более функциональна, чем поза стоя, но на некоторых производствах необходима именно поза стоя, поскольку она дает больший простор движениям и позволяет более динамично реагировать на условия трудового процесса. Также на рабочем месте при выполнении трудовых обязанностей напряженность можно рассматривать в трех аспектах, а именно как напряженность анализаторных функций, эмоциональную напряженность и интеллектуальную.

Рассмотрим все три типа напряженности поближе:

1) **напряженность анализаторных функций.** Обычно возникает при напряжении сигналов различной модальности, таких, как зрение, слух, обоняние, тактильная чувствительность. Эти сигналы можно разделить на несколько типов физической силы возникновения:

- а) слабые – ниже оперативного порога;
- б) оптимальные – в интервалах границ оперативного порога;
- в) раздражающие – выше оперативного порога.

Другой подход к оценке степени нагрузки на анализаторы состоит в том, что степень нагрузки сравнивают с категорией нормативных показателей.

Степень напряжения зрения можно характеризовать в зависимости от категории работ. Выделяют шесть разрядов зрительных работ в зависимости от размера объекта в поле зрения. Степень напряжения слуха оценить сложнее, так как она может быть определена по слышимости речи и по нормам допустимых уровней звука непосредственно для определенного рабочего места;

2) **эмоциональное напряжение.** Эмоциональная напряженность на современных предприятиях является основным фактором определения успешности трудовой деятельности. Эмоциональную напряженность можно оценить по производственным критериям, которые возникают при неблагоприятных эмоциональных состояниях. К таким критериям можно отнести временные (работа по индивидуальному графику или работа в условиях острой нехватки времени) и мотивационные факторы (аварийные ситуации, ответственность за безопасность);

3) **интеллектуальное напряжение.** Величину интеллектуальной напряженности нельзя разделить на категории. Можно определить степень интеллектуальной напряженности только по таким факторам, как работа, связанная с необходимостью разработки алгоритмов деятельности разной сложности; работа, связанная с принятием решений разного уровня; работа, связанная с необходимостью участия нестандартных, творческих компонентов деятельности.

Монотонность – однообразное повторение рабочих операций. Опасность монотонности заключается в снижении внимания к процессу производства, быстрой утомляемости и снижении интереса к трудовому процессу, что влияет на безопасность труда

в целом. Одной из форм, предрасполагающей к формированию монотонности, является **автоматизм** – деятельность, осуществляемая без непосредственного участия сознания. Он формируется в результате нескольких факторов: многолетнего опыта деятельности, рутинности работы, отсутствия вовлеченности в трудовой процесс, воображения и творческого подхода, физических перегрузок. Особое значение это имеет на сложных производствах или производствах с вредными условиями труда, где аккуратность и внимание имеют решающее значение. Монотонность сопровождается скукой, апатией к выполнению трудовой деятельности. Но нельзя точно определить, что выполнение именно этих действий является монотонным и скучным занятием. Каждый человек сам для себя определяет род своей деятельности и дает ей свою объективную оценку. К примеру, один сотрудник, работающий на конвейере, считает свою работу монотонной и скучной, а другой, наоборот, считает ее очень интересной. Многие люди, занимающиеся динамичной, активной работой, которую никак нельзя назвать монотонной, считают ее скучной, неинтересной.

В таких случаях многое зависит от мотивации.

Поэтому решающее значение имеет неукоснительное соблюдение техники безопасности труда, контроля за трудовым процессом и чередование периодов труда и отдыха (физ. минутки и прочие).

Психофизиологические основы эргономики

Данная отрасль эргономики изучает, прежде всего, индивидуальные особенности трудового поведения человека как психического, так и физиологического свойства.

Психическая деятельность представлена тремя факторами – познавательным, эмоциональным и волевым. Физиологические характеристики проявляются в активности головного мозга, физической готовности к работе, способности к длительным нагрузкам и периоду восстановления двигательной активности, параметрах дыхания и речевой функции.

Плюсы и минусы машин на производстве

Преимущества. На сегодняшний день уже почти не осталось предприятий, где используется ручной труд. Технический прогресс повлек за собой появление огромного количества предприятий, которые полностью или частично перешли на автоматизацию производства. Преимущества машин перед человеком следующие:

- 1) машины могут воспринимать цвета спектра, недоступного человеку;
- 2) надежный мониторинг в течение долгого времени;
- 3) быстрое выполнение точных расчетов;
- 4) хранение большого количества информации;
- 5) большая мощность;
- 6) долговременное использование с определенным уровнем эффективности;
- 7) снижение брака выпускаемой продукции;
- 8) никаких отпусков и болезней, исключением может стать сбой или поломка машины и т. д.

Невозможно также не сказать и о **недостатках машинного производства:**

- 1) нехватка гибкости;
- 2) невозможность самостоятельных коррекций программы;
- 3) отсутствие импровизации;
- 4) даже самое новейшее оборудование не может работать без участия человека;
- 5) отсутствие креативности и новых идей;
- 6) сбои в программе, технические неполадки и др.

Эргономические требования, требования по обитаемости и требования технической эстетики к изделиям (системам "человек-машина") должны быть направлены на повышение эффективности деятельности и сохранение здоровья оператора, команды, расчета, экипажа (далее в тексте - операторов), взаимодействующего (взаимодействующих) с изделием, за счет оптимизации:

- структуры взаимодействия операторов и операторов и технических средств деятельности;

- физической, информационной, психологической, умственной нагрузок на оператора;

- условий деятельности, поддержания и восстановления здоровья и работоспособности операторов;

- уровня профессиональной подготовки операторов.

Эргономические требования должны обеспечивать: распределение функций между операторами и техническими средствами в соответствии с их преимущественными возможностями и степенью ответственности решаемых задач; соответствие системы отбора, подготовки и организации деятельности операторов возложенным на них функциям и заданному качеству деятельности (быстродействию, точности, надежности, производительности, согласованности операторов и т.п.); достаточность и достоверность информации о состоянии управляемого объекта, возможность предвидения направлений развития управляемого процесса, оптимальность состава, содержания, кода, темпа обновления, степени обобщения и детализации информации; рациональную и устойчивую рабочую позу оператора, экономию физических усилий при эксплуатации, проведении профилактики и ремонта изделий, а также равномерное распределение физической нагрузки на различные части тела оператора; быстроту и надежность запоминания и воспроизведения логики действий оператором за счет учета при компоновке элементов рабочего места принципов функционального соответствия, объединения, совмещения, последовательности расположения, важности и частоты использования средств отображения информации (СОИ) и органов управления (ОУ); оптимальное сочетание визуальных, акустических, тактильных и других видов сигналов, их быстрое и надежное обнаружение, различение, опознание и дифференцирование в различных условиях деятельности, в том числе в условиях помех; надежность поиска, захвата, фиксации, необходимую чувствительность и оптимальные усилия перемещения ОУ при управлении ими, а также исключение неправильных действий при работе с несколькими однотипными ОУ; надежность обнаружения, наблюдения и рассмотрения объектов при помощи оптических приборов в условиях дня и ночи, снижение искажений изображений, защиту (включая автоматическую) органов зрения оператора от световых вспышек; формирование и совершенствование необходимых навыков и умений оператора или группы операторов в условиях, приближенных к реальным условиям деятельности, с учетом степени ответственности предстоящей деятельности и степени влияния на обучение оператора приобретенных ранее стереотипов мышления и действий; наглядность и иллюстративность специальной и эксплуатационной документации с учетом уровня профессиональной подготовки операторов и соответствие ее заданным условиям эксплуатации.

4.3. Лабораторные работы.

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Изобретательство и рационализация.	8	
2		Защита интеллектуальной собственности.	8	4 (час.) презентация
3	2.	Поиск новых технических решений СДМ	9	-
4		Определение эргономических параметров кабины СДМ	9	-
ИТОГО			34	4

4.4. Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрено.

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>			Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-7</i>	<i>ПК-2</i>	<i>ПК-4</i>				
1	2	3		4	5	6	7	8
1. Технические основы создания машин.	58	+	+	+	3	19,3	ЛР, Лк, СР	экзамен
2. Методы поиска новых технических решений.	59	+	+	+	3	19,7	ЛР, Лк, СР	экзамен
<i>всего часов</i>	117	39	39	39	3	39		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Технические основы создания машин: учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.

2. Толоч Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование: учебное пособие / Ю.И. Толоч, Т.В. Толоч ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КНИТУ, 2013. - 294 с. [Электронный ресурс].

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=2587393>.

3. Поиск новых технических решений СДМ: метод. указания к лабораторной работе/ А.А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2006.-43 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	<i>Наименование издания (автор, заглавие, выходные данные)</i>	<i>Вид заня- тия</i>	<i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i>	<i>Обеспечен- ность, (экз./ чел.)</i>
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Технические основы создания машин: учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.	ЛР СР	24	1
2.	Аверченков В.И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 78с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272	ЛР	ЭР	1
3.	Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности / В.Я. Борщев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 81 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277921	ЛР	ЭР	1
Дополнительная литература				
5.	Толоч Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / Ю.И. Толоч, Т.В. Толоч ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КНИТУ, 2013. - 294 с. [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258739	СР	ЭР	1
6.	Поиск новых технических решений СДМ: метод. указания к лабораторной работе /А.А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2006. - 43 с.	ЛР СР	91	1
7.	Определение эргономических параметров кабины СДМ: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Технические основы создания машин" / А. И. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2005. - 38 с.	ЛР	37	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--plai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа на лекциях: ведение конспекта лекционного материала для успешного использования его при подготовке к экзамену, закрепления и расширения теоретических знаний. После проработки лекционного материала обучающийся должен четко владеть следующими аспектами по каждой лекции:

- знать тему;
- четко представлять план лекции;
- уметь выделять основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций.

Работа на лабораторных работах заключается в изучении методик проектирования СДМ, поиска новых технических решений СДМ, разбираются примеры разрешения конфликтных ситуаций путем создания новых конструкций СДМ с применением практических навыков использования ПК для интенсификации учебного процесса и активизации учебно-познавательной деятельности бакалавра.

Самостоятельная работа выполняет функцию закрепления, повторения изученного материала. Выполнение самостоятельной работы способствует углублению знаний и более успешному формированию умений и навыков, связанных с изучением конкретных тем.

Характер самостоятельной работы: развитие способностей самостоятельно работать с информацией, используя учебную и научную литературу. Самостоятельная работа дисциплинирует обучающихся, развивает произвольное внимание и совершенствует навыки целесообразного восприятия.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа № 1 (8 часов).

Тема: Изобретательство и рационализация.

Цель работы: постановка и решение задач, связанных с созданием, проектированием, испытанием, эксплуатацией, ремонтом и утилизацией технических систем, их элементов, конструкционных материалов и технологий, которые отличаются более высоким тех. уровнем и конкурентоспособностью.

Ход работы:

- 1) задача технического творчества;

- 2) классификация задач технического творчества;
- 3) постановка задачи технического творчества;
- 4) методика постановки задачи технического творчества;
- 5) творческие способности в техническом творчестве;
- 6) изобретательство;
- 7) показатели творческого потенциала изобретателей;
- 8) банки данных по инженерному и техническому творчеству.

Задача технического творчества – объективная потребность улучшения и усовершенствования технического объекта по к.-л. критерию эффективности или противоречию либо потребность создания принципиально нового тех. объекта для удовлетворения новой общественной потребности. Под техническим объектом здесь подразумеваются различные устройства, технологии, конструкционные материалы и вещества. Описание задачи технического творчества обычно содержит целевую установку и перечень условий и ограничений, при которых требуется достичь цели. Описание задачи технического творчества проводится в процессе работы по анализу и постановке задачи технического творчества. Решение задачи технического творчества часто представляет собой предмет изобретения, которое защищается патентом. В отличие от различных видов и типов разработки и проектирования новой техники задачам технического творчества присущи ряд неопределенностей и необходимость нахождения нетривиального изобретательского решения. Различия между задачами технического творчества и четко определенными инженерными задачами состоят в следующем: если в инженерных задачах, как правило, имеется постановка задачи, указан метод (способ) решения, есть аналог решения, то в задачах технического творчества они обычно отсутствуют, кроме того, результат решения инженерной задачи, как правило, однозначен и предсказуем в первом приближении, тогда как в задаче технического творчества он многозначен и обычно непредсказуем. В классификации задач технического творчества выделяются различные виды и типы таких задач. задачу технического творчества называют также изобретательской задачей.

2. Классификация задач технического творчества

Классификация задач технического творчества – выявление и систематизация отдельных видов, типов и классов задач технического творчества, имеющих свои специфические свойства и особенности, которые обуславливают разработку и применение специфических методов технического творчества. Существуют различные принципы классификации задач технического творчества, исходящие из различных практических потребностей. Так, на основе методологии выбора конкурентоспособных решений можно достаточно четко выделить шесть типов задач: задачи поиска новых потребностей, задачи определения наиболее подходящих потребительских качеств технической системы, задачи определения наиболее рациональной функциональной структуры тех. системы, задачи выбора наиболее эффективного принципа действия тех. системы, задачи выбора наиболее рационального технического решения на основе выбранного принципа действия, задачи определения оптимальных значений параметров выбранного тех. решения. Кроме того, существует класс задач поискового проектирования и конструирования, учебные задачи и др.

3. Постановка задачи технического творчества

Постановка задачи технического творчества – характеристика исходных данных и конечного результата, являющегося итогом решения задачи технического творчества. Постановка задачи технического творчества обычно включает:

- описание целей, которые требуется достичь;
- характеристику условий и ограничений, которые требуется учитывать и выполнять при достижении цели;
- выигрыши и блага, которые будет иметь человек или общество при решении задачи.

Постановка задачи технического творчества - итерационный процесс, когда составляется несколько вариантов описания задачи с попытками их решения. При этом каждое последующее описание постановки задачи технического творчества - более точное и детальное. Постановка задачи технического творчества - сложная и трудоемкая творческая работа, на которую не следует экономить время, поскольку правильная постановка задачи

технического творчества - это половина ее решения. Уточнение постановки задачи технического творчества часто связано с отсечением многих бесперспективных и тупиковых направлений поиска.

4. Методика постановки задачи технического творчества

Методика постановки задачи технического творчества – четко изложенные рекомендации по анализу задачи технического творчества и составлению описания постановки задачи тех. творчества. Эти задачи решаются итерационным путем - формулируется несколько постановок задачи, которые различаются тем, что каждая последующая постановка более объективно, детально и углубленно рассматривает и описывает решаемую задачу.

На 1-м этапе формулируется предварительная постановка задачи и отыскиваются ответы на вопросы: в чем состоит проблемная ситуация и цель решения задачи; как можно устранить проблемную ситуацию и достичь цели; что мешает решению задачи; что дает решение задачи - каковы мотивы необходимости ее решения. Если 1-й этап постановки и решения задачи оказывается малоуспешным, то осуществляется переход ко 2-му этапу постановки, который включает: описание ф. технической системы; выбор прототипа и составление списка требований; выявление недостатков и дефектов прототипа; предварительную формулировку задачи; ее суть состоит в том, что в процессе решения задачи необходимо так изменить прототип и соответственно найти новое техническое решение, которое реализует данную ф. и не имеет недостатков, присущих прототипу. Если после этого не удастся получить искомого решения даже с помощью методов тех. творчества, то переходят к 3-му этапу постановки, который включает выполнение следующих операций: анализ ф. прототипа и построение улучшенной функциональной структуры: анализ ф. вышестоящей по иерархии системы; выявление причин возникновения недостатков; выявление и анализ противоречий развития; определение идеального тех. решения; анализ возможностей улучшения показателей изделия. Методика постановки задачи технического творчества является составной частью многих методов тех. творчества.

5. Творческие способности в техническом творчестве

Творческие способности в техническом творчестве – индивидуальные особенности личности, представляющие субъективные предпосылки успешного осуществления творческой деятельности, направленной на создание новых технических систем и технологий и их совершенствование. Творческие способности в техническом творчестве отличаются разнообразием и неоднородностью, что частично обусловлено разнообразием содержания деятельности, которую необходимо выполнить в процессе научно-технической разработки. Достаточно информативным основанием для фиксации разнообразия содержания творческой деятельности разработчика и классификации требований к субъекту является выделение этапов разработки и отдельных задач в его творческой деятельности. Участие человека в работе на том или ином конкретном этапе или в решении конкретной задачи предъявляет к нему определенные требования, а эффективность этой работы зависит от наличия у субъекта деятельности соответствующих способностей. К таким отдельным творческим способностям в техническом творчестве относятся: умение выявлять и формулировать глубокие противоречия и несоответствия; обостренное умение выявлять и прогнозировать новые потребности и улучшенные потребительские качества; быстрое понимание функционально - физической сущности работы тех. системы; видение недостатков и дефектов в существующих изделиях; умение ставить задачи технического творчества, генерировать и синтезировать новые идеи и технические решения; умение быстро и объективно сравнивать альтернативные решения и выбирать лучшие; умение накапливать и систематизировать наиболее ценную информацию; умение разрабатывать и обосновывать новую идею, в т.ч. путем экспериментальных исследований и др. Это качественно различные способности, и обладание одной из них не предполагает обязательное обладание др. способностью или группой способностей. Разные способности имеют различную распространенность: наиболее редко встречаются люди, вскрывающие глубокие противоречия, открывающие новые направления в тех. науке и умеющие ставить задачи; несколько чаще встречаются люди, умеющие решать сложные задачи и т.д. Можно построить пирамиду творческих способностей в техническом творчестве, в основании

которой - наиболее распространенные способности, а на вершине - наиболее редкие. В такой пирамиде от вершины к основанию располагаются "слоями" следующие творческие способности в техническом творчестве, которые одновременно отражают и этапы творческой деятельности в области техники:

- 1) выявление и формулировка глобальных противоречий;
- 2) выявление новых потребностей и открытие новых направлений в технике;
- 3) постановка задач тех. творчества;
- 4) генерирование новых идей и конструкторско-технологических решений;
- 5) теоретические, расчетное, экспериментальное и технологическое обоснование новых решений;
- 6) подготовка проектно-конструкторской документации и доводка нового образца техники.

Две закономерности:

- 1) каждый этап науч.-тех. разработки требует специфических способностей, при этом может быть проявлен высокий уровень способностей (гиперспособностей);
- 2) более сложный характер науч.-тех. задач, решаемых на "верхних слоях" пирамиды, предъявляет более высокие требования к уровню развития способностей разработчиков, т.е. здесь с необходимостью нужны гиперспособности.

Творческие способности в техническом творчестве можно условно разделить на две составляющие:

- 1) природные способности, которые даются от рождения и разные у разных людей;
- 2) приобретенные способности, которые возрастают за счет изучения теории, практического опыта, связанного с решением задач тех. творчества, и специального развития отдельных творческих способностей в техническом творчестве.

6. Изобретательство.

Изобретение – новое решение, обеспечивающее удовлетворение новой актуальной реализуемой потребности или улучшение к.-л. критериев эффективности и др. показателей существующих объектов при неухудшении или незначительном ухудшении др. показателей. Изобретения обычно связаны с улучшением технических систем (устройств), технологий (способов), конструкционных материалов либо с созданием пионерных изделий, технологий, материалов, штампов, микроорганизмов. Главными признаками изобретения являются существенная новизна и полезность. Для признания нового решения изобретения в установленном порядке подается заявка на выдачу патента, на основе которой после подтверждения новизны и полезности изобретения выдается патент или др. аналогичный документ.

Фундаментальная цель изобретения – творческое соединение многосторонних знаний изобретателя, направленных на создание новых технических решений, характеризующихся макс. функциональностью и мин. стоимостью. Изобретология - это наука и искусство оптимального прохождения пути от критического отбора информации, формулировки творческой задачи, поиска и нахождения решения до его промышленного внедрения; наука и искусство поиска и нахождения "резонансов" - "резонанса" творческой задачи с современной стадией развития техники и "резонанса" нового решения с поставленной творческой задачей; наука и искусство преодоления гносеологических, психологических, воспитательных, психосоциальных, тех. и организационных барьеров (препятствий) творчества. Изобретология использует различные знания и основывается на следующих отраслях науки и техники: математика, физика, химия, биология, производство, технология, общие тех. дисциплины, материаловедение, философия, праксиология, социология, экономика, маркетинг и менеджмент, промышленное право, патентоведение, эргономика, психология, эвристика, искусство, архитектура, тех. эстетика и др. С точки зрения логико-математических основ изобретология имеет много общего с оптимальным проектированием. Наиболее близкие к изобретологии дисциплины - методы технического творчества, поисковое проектирование и конструирование.

7. Показатели творческого потенциала изобретателей

Показатели творческого потенциала изобретателей – система критериев и факторов, отображающих и обеспечивающих продуктивность личности и общества в области тех. творчества. К показателям творческого потенциала изобретателей относятся внутренняя мотивация и желание человека заниматься техническим творчеством; число и доля специалистов и работников, занимающихся техническим творчеством; творческая производительность человека, связанная с сокращением времени решения изобретательской задачи; качество новых технических решений по показателю конкурентоспособности; надежность выбора новых тех. решений с точки зрения их перспективности и др. Существуют различные пути повышения творческого потенциала, которые может использовать как отдельная личность, так и общество.

8. Банки данных по инженерному и техническому творчеству

Банки данных по инженерному и техническому творчеству – систематизированная информация по различным областям знаний, необходимая для повышения продуктивности творческой деятельности. Банки данных по инженерному и техническому творчеству ориентированы на определенный класс технических систем или на область интересов творческой личности. В первую очередь целесообразно формирование банков данных по патентам, классу изделий, конструкционным материалам, комплектующим изделиям, принципам действия, техническим функциям и т.д. Для облегчения создания, использования и развития банки данных по инженерному и техническому творчеству рекомендуются компьютеры с развитым системным и сервисным программным обеспечением.

Форма отчетности: лабораторная работа оформляется письменно (либо в электронной форме) на листах формата А4. Необходимо привести пример творческих способностей в техническом творчестве с применением методик постановки задач.

Задания для самостоятельной работы:

1) Выполнение упражнений из учебного пособия: Технические основы создания машин:

учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.

Основная литература:

- 1) Аверченков В.И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 78с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>;
- 2) Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности / В.Я. Борщев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 81 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277921>

Дополнительная литература:

- 1) Толлок Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / Ю.И. Толлок, Т.В. Толлок ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КНИТУ, 2013. - 294 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258739>

Контрольные вопросы для самопроверки:

- 1) Что такое техническое творчество?
- 2) Дать классификацию задач технического творчества;
- 3) Что такое изобретательство?
- 4) Дать характеристику показателей творческого потенциала изобретателей.

Лабораторная работа №2 (8 часов).

Тема: Защита интеллектуальной собственности.

Цель работы: 1) изучить основы патентного права (гл.72. Патентное право. Часть 4-я Гражданского Кодекса РФ) и принципы Международной патентной классификации изобретений (МПК); 2) получить навыки практического выполнения патентного поиска и отбора по источникам патентной информации.

Ход работы: в процессе работы решаются следующие задачи: изучаются виды объектов изобретения, критерии их патентоспособности, а также МПК и принципы её построения; составляется регламент поиска с учётом МПК и выбор источников информации для проведения патентно-конъюнктурных исследований; выполняется патентный поиск.

Порядок проведения работы:

- 1) выбрать объект патентного исследования (поиска). Для выполнения мирового поиска в зарубежных базах данных название объекта необходимо перевести на английский язык. Необходимо выбрать объект для патентного поиска либо внести своё предложение;
- 2) определить классификационный индекс МПК для выбранного объекта патентного поиска;
- 3) выполнить для выбранного объекта изобретения с учётом МПК патентный поиск аналогов в Интернете с использованием ресурсов электронных баз патентных данных: Роспатента www.fips.ru, Европейского патентного ведомства www.espacenet.com, Американского патентного ведомства www.uspto.gov, Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) <http://www.wipo.int/portal/index.html> и других, сохранив результаты в электронном виде для последующего оформления на бумаге отчёта о патентных исследованиях;
- 4) найти как минимум 15 аналогов исследуемого объекта, например по 5 аналогов с каждого из трёх ресурсов — Роспатента, Европейского и Американского патентных ведомств. Если на сайте Роспатента не удаётся найти 5 аналогов, то недостающее количество добирается с других информационных ресурсов. В результате должен быть сформирован каталог как минимум с 15-ю файлами. Последовательность поиска на сайте Роспатента www.fips.ru следующая: на главной странице выбрать в левом столбце пункт меню «Информационные

ресурсы», потом выбрать пункт Информационно-поисковая система и т.д. Поиск в ресурсах Европейского патентного ведомства eu.espacenet.com следует начинать с выбора в левом столбце пункта меню «Расширенный поиск», далее выбрать всемирную патентную базу данных — «Worldwide», потом ввести ключевые слова в поле «Ключевые слова в названии» объекта поиска на 1 Каждое патентное описание сохранить в отдельном PDF (предпочтительно) или HTML-файле с названием, формируемым из двухбуквенного кода страны и номера патента. При желании можно выбрать другую базу данных, например российскую (RU), тогда возможен новый поиск, частично дублирующий поиск на сайте Роспатента. Поиск в ресурсах Американского патентного ведомства (USPTO) www.uspto.gov следует начинать с пункта меню «Patent Search» и т.д. Терминология и международная патентная классификация изобретений Патентные исследования — исследования технического уровня и тенденций развития объектов хозяйственной деятельности, их патентоспособности, патентной чистоты, конкурентоспособности (эффективности использования по назначению) на основе патентной и другой информации. Объект (патентных) исследований — объект хозяйственной деятельности и сама хозяйственная деятельность субъекта. Конкурентоспособность — способность объекта хозяйственной деятельности в определенный период обеспечить коммерческий или иной успех на конкретном рынке в условиях конкуренции или противодействия. Инжиниринг — выполнение различных инженерных работ, оказание консультационных услуг на коммерческой основе. По своему характеру и содержанию патентные исследования относятся к прикладным научно-исследовательским работам и являются неотъемлемой составной частью обоснования принимаемых хозяйствующими субъектами решений народнохозяйственных задач, связанных с созданием, производством, реализацией, совершенствованием, использованием, ремонтом и снятием с производства объектов хозяйственной деятельности. Классификация построена по функционально-отраслевому принципу и представляет собой систему, подразделяющую все сферы материального производства, к которым относятся изобретения, на разделы, подразделы, классы, подклассы, группы и подгруппы. Благодаря наличию резерва для 9 включения новых рубрик во все деления системы, МПК каждые 5 лет приводится в соответствие с современным уровнем развития науки и техники. Для ориентации в МПК к ней разработан алфавитно- предметный указатель (АПУ), в котором технические понятия, содержащиеся в МПК, расположены в алфавитном порядке, что упрощает поиск. Все объекты изобретений распределяются по разделам, обозначаемым заглавными буквами латинского алфавита от А до Н: А — удовлетворение жизненных потребностей человека; В — различные технологические процессы и транспорт; С — химия и металлургия; D — текстиль и бумага; Е — строительство и горное дело; F — прикладная механика, освещение, отопление, взрывные работы, оружие и боеприпасы; G — физика; Н — электричество. Каждый раздел делится на классы, которые обозначаются индексами разделов и двумя арабскими цифрами и соответствуют тематике определенной отрасли.

Пример: «В группу H01P 1/00. Вспомогательные устройства» входят подгруппы: 1/06 .подвижные соединения, например вращающиеся 1/10 .для коммутации или прерывания 1/18 .фазовращатели 1/185 ..с использованием диодов или газонаполненных разрядных ламп 1/19 ..с использованием ферромагнитных приборов. Наличие одной точки перед названием подгруппы «фазовращатели» означает, что подгруппа подчинена группе «вспомогательные устройства», наличие двух точек перед названием подгруппы «с использованием диодов или газонаполненных разрядных ламп» и «с использованием ферромагнитных приборов» показывает, что они подчинены ближайшей подгруппе с одной точкой, то есть подгруппе «1/18 .фазовращатели».

Таким образом, полный классификационный индекс МПК имеет вид: Н 01 Р 1 / 185

Раздел	Класс	Подкласс
_____	_____	_____
_____	Группа	Подгруппа

С 01.01.2006 г. вступила в силу 8-я редакция Международной патентной классификации, обозначаемая как МПК-8 или МПК(2006). Следует иметь в виду, что поиск

информации в патентных документах должен осуществляться по всем доступным источникам основного и смежных индексов классификации. Смежные 11 классификационные рубрики необходимо выбирать по синонимам названия объекта, так как нельзя гарантировать, что искомый объект отражен в МПК именно и обязательно под данным названием. Актуальные редакции МПК можно найти в электронном виде на сайте Роспатента http://www1.fips.ru/wps/portal/IPC/IPC2012_extended_XML/

Форма отчетности: лабораторная работа оформляется письменно (либо в электронной форме) на листах формата А4. Выполнить для выбранного объекта изобретения с учётом МПК патентный поиск аналогов в Интернете с использованием ресурсов электронных баз патентных данных: Роспатента www.fips.ru

Задания для самостоятельной работы:

1) Изучить способы защиты интеллектуальной собственности (пособие: Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности, г. Тамбов, издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 81с.(Электронный ресурс).

Основная литература:

1) Технические основы создания машин: учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.;

2) Аверченков В.И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 78с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>;

3) Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности / В.Я. Борщев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 81 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277921>

Дополнительная литература:

1) Толлок Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / Ю.И. Толлок, Т.В. Толлок ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КНИТУ, 2013. - 294 с. [Электронный ресурс].

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258739>

2) Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности, г. Тамбов, издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 81с.(Электронный ресурс)

Контрольные вопросы для самопроверки:

1. Что такое промышленная собственность?
2. Что такое изобретение?
3. Что такое признаки объекта изобретения?
4. Какими признаками следует пользоваться при характеристике объекта изобретения?
5. Какими признаками следует характеризовать объект изобретения — устройство?
6. Какими признаками следует характеризовать объект изобретения — способ?
7. Что такое косвенная защита?
8. Какова цель классификации изобретений?
9. Какая система классификации изобретений принята в РФ?
10. Каков принцип построения Международной классификации изобретений?
11. В чем заключается разница между классификациями источников информации по МПК и УДК.

Лабораторная работа №3 (9 часов).

Тема: Поиски новых технических решений СДМ.

Цель работы: 1) ознакомиться с основными методами поиска новых решений, с этапами

задачи поиска нового технического решения; 2) приобрести практические навыки разрешения проблемных ситуаций путем поиска технического решения наилучшим образом удовлетворяющего общественным потребностям в конкретной ситуации; 3) научиться проводить анализ проектной задачи, оценивать полученное техническое решение.

Ход работы:

- 1) определение исходного состояния (вход А) перед выполнением необходимого преобразования;
- 2) выделение конечного, желаемого результата (выход В) после необходимого преобразования;
- 3) формулировка основной функции проектируемого изделия;
- 4) составление морфологической карты;
- 5) анализ морфологической карты;
- 6) перечень всех совместимых частичных решений;
- 7) матрица парных сравнений дополнительных технических требований;
- 8) матрица решений;
- 9) формулировка наилучшего полученного технического решения.

В качестве практического задания обучающемуся предлагается найти решение проблемной ситуации, имеющей место в реальной действительности, путем выбора технического решения такой машины, которая позволит механизировать данный процесс.

Важным моментом является правильный выбор основной функции изделия. Формулировка функции не должна быть слишком конкретной и однозначной.

Проблемная ситуация (берется одна на выбор):

- 1) устройство бетонных бордюров и тротуаров;
- 2) устройство зимнего переезда через реку по льду;
- 3) подсыпка и разравнивание обочин дорог;
- 4) мелкий ремонт дорожного полотна;
- 5) вскрытие подземных коммуникаций в стесненных условиях при аварии зимой;
- 6) подготовка к копанию мерзлых грунтов;
- 7) уплотнение оснований фундаментов;
- 8) крупный ремонт дорожного полотна;
- 9) возведение временных зимних дорог.

Форма отчетности: эскиз полученного технического решения формат А3, чертеж конструкторский. Эскиз, как и чертеж, должен содержать:

- минимальное, но достаточное количество изображений, выявляющих форму детали;
- размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности и другие дополнительные сведения, которые не могут быть изображены, но необходимы при изготовлении детали;
- основную надпись в соответствии с требованиями.

Задания для самостоятельной работы: изучить такие понятия, как «Дивергенция», «Трансформация» и «Конвергенция», дать им определения и характеристику.

Основная литература:

- 1) Технические основы создания машин: учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.
- 2) Аверченков В.И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва: Издательство «Флинта», 2016. - 78с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>;
- 2) Борщев В.Я. Защита интеллектуальной собственности / В.Я. Борщев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 81 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277921>

Дополнительная литература:

1) Толлок Ю.И. Защита интеллектуальной собственности и патентование : учебное пособие / Ю.И. Толлок, Т.В. Толлок ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: КНИТУ, 2013. - 294 с. [Электронный ресурс].
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258739>

Контрольные вопросы для самопроверки:

- 1) Какие стадии присущи современному процессу проектирования?
- 2) Назвать особенности алгоритмических и неалгоритмических методов поиска решений;
- 3) Что называется основной функцией изделия?
- 4) Что такое вспомогательная функция изделия?
- 5) В чем заключается сущность метода парных сравнений?

Лабораторная работа № 4 (9 часов).

Тема: Определение эргономических параметров кабины СДМ.

Цель работы: изучить основные положения эргономики, провести анализ расположения органов управления на исследуемой строительно-дорожной машине, провести анализ компоновки кабины СДМ и сделать анализ схемы обзорности.

Ход работы:

Эргономические свойства СДМ определяются факторами, оказывающими влияние на функциональное состояние, работоспособность и безопасность человека. Длительная работа машины с полной производительностью обеспечивается только тогда, когда не будут превышены возможности человека, управляющего этой машиной. Оценить удобство и легкость управления машиной можно на основании следующих эргономических комплексных показателей:

- физиологических (силовые и скоростные возможности человека),
- психофизиологических (слух и зрение),
- антропометрических (компоновка рабочего места водителя),
- гигиенических (условия жизнедеятельности и работоспособности человека в кабине).

Физиологический комплексный показатель характеризует силовые, скоростные и энергетические возможности человека. Для экономного расходования силы мышц и предупреждения усталости оператора необходимо, чтобы усилия, прикладываемые к рычагам и педалям, и их ход находились в установленных пределах. Человек расходует свои энергетические ресурсы в двух направлениях: на себя и на производительную работу. Расход ресурсов на себя обуславливается физиологическими процессами, связанными с кровообращением, дыханием, поддержанием тела в нормальном положении и восприятием внешнего мира. На эти цели человек в сутки расходует 8400 кДж энергии. В процессе труда за смену расходуется дополнительно до 11 000 кДж. В зависимости от расхода энергии за смену труд может быть легким (до 2100 кДж), средней тяжести (2100-4200 кДж), выше средней (4200-6300 кДж), тяжелым (6300-8400 кДж), особо тяжелым (8400-10 500 кДж).

По данным А.Ф. Дергачева, из-за перегрузки человека повышается количество ошибок, снижаются производительность, коэффициент использования энергоресурсов машины.

При повышенной тяжести труда почти в 2 раза увеличивается заболеваемость. Согласно единым требованиям безопасности к конструкции СДМ, усилия на рычагах не должны превышать 20-60 Н, на педалях — 80-120 Н, длина хода должна быть не более 300 мм. Психофизиологический комплексный показатель характеризует соответствие машины

зрительным и психофизиологическим возможностям человека. Важным условием повышения производительности СДМ является хорошая обзорность рабочего органа и фронта работ с рабочего места оператора при неподвижном его положении. Обзорность рабочего места рассматривается с точки зрения повышения производительности и безопасности.

Антропометрические показатели характеризуют машину с точки зрения обеспечения рациональной и удобной позы машиниста, правильной осанки, оптимального расположения рук на рычагах управления с учетом формы и массы человека в статике и динамике. Для определения удобства расположения органов управления в кабине пользуются плоским макетом человека среднего роста (168 см), изготовленным из прозрачного материала, с шарнирным сочленением рук и ног с туловищем. Оценка компоновки рабочего места производится путем наложения макета на схему рабочего места оператора в вертикальной и горизонтальной плоскостях. При этом определяется попадание рычагов и педалей в максимальные и оптимальные зоны. Органы управления рабочим оборудованием и перемещением машины должны находиться в оптимальной зоне. Рычаги управления температурой охлаждающей жидкости двигателя, положением сиденья оператора, кнопки и рукоятки включения отопителя и вентилятора размещаются в максимальной зоне. Экспериментальный анализ показывает, что уровень работоспособности машиниста не менее чем на 15% зависит от расположения органов управления.

Гигиенический комплексный показатель оценивается вентиляруемостью, температурой, влажностью, давлением, запыленностью воздуха в кабине, уровнем радиации, шума и вибрации. Уровни шума, вибрации и загазованности на новых строительных машинах в основном отвечают санитарным нормам. Попытки заводов-изготовителей снизить эти уровни не дают существенного эффекта. Как показывает зарубежный опыт, снижение уровня шума до 75 дБ может быть произведено с помощью специальных глушителей усиленного капотирования и подвески. Снижение уровня шума позволяет значительно повышать эффективность использования машин. Так, для экскаваторов снижение шума со 110 до 80 дБ приводит к повышению производительности в 2 раза. Предельные и эквивалентные уровни звука соответствуют 85 дБ.

Вибрация вызывает снижение работоспособности машиниста и ряд изменений в организме, влияющих на здоровье. Так, вибрация частотой до 2 Гц может вызвать морскую болезнь. Наиболее опасна вибрация в диапазоне частот 4-8 Гц (частот собственных колебаний человеческого тела). Интенсивность вибрации характеризуется ускорением, значение которого нормируется в зависимости от условий, обеспечивающих комфорт, работоспособность и безопасность машиниста. Допустимые значения ускорений вертикальных вибраций в диапазоне частот 4-8 Гц составляют: 10 см/с² — из условия комфортности, 31,5 см/с² — из условия работоспособности машиниста, 63 см/с³ — из условия безопасности.

Температура воздуха в кабине не должна превышать более чем на 2-3 °С температуру наружного воздуха в теплый период и быть в пределах 14-26 °С. Однако при температуре свыше 22 °С должна обеспечиваться подвижность воздуха (до 1,5 м/с) на уровне груди машиниста. Температура внутренней поверхности кабины не должна превышать 35 °С.

Концентрация вредных примесей в кабине ограничивается следующими значениями: пыли — не более 10 мг/м³, углекислого газа — не более 20 мг/м³ и паров ТСМ — не более 100 мг/м³.

Форма отчетности: 1) отчет по лабораторной работе в электронном и бумажном варианте; 2) эскиз расположения органов управления в кабине СДМ.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1) цель работы;

- 2) анализ удобства размещения органов управления в кабине;
- 3) анализ схемы обзорности;
- 4) анализ компоновки кабины;
- 5) выводы.

Задания для самостоятельной работы:

изучить эргономические требования при проектировании рабочего места оператора СДМ: особенности зрительного восприятия; обзорность; антропометрия; зоны досягаемости.

Основная литература:

1) Технические основы создания машин: учебное пособие / А. А. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2015.-86с.;

Дополнительная литература:

1) Определение эргономических параметров кабины СДМ: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Технические основы создания машин" / А. И. Трофимов [и др.]. - Братск: БрГУ, 2005. - 38 с.

Контрольные вопросы для самопроверки:

- 1) Каков характер деятельности оператора при управлении современной машиной?
- 2) Назвать основные эргономические факторы;
- 3) Что должна обеспечивать конструкция рабочего кресла?
- 4) Какие должны быть регулировки рабочего кресла?

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к практическим занятиям;
- создания презентационного материала для аудиторных занятий;

ПО:

- ОС Windows 7 Professional;
- Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;
- КОМПАС – 3D V 13.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР, Лк</i>
1	3	4	5
ЛР	лаборатория автоматизации систем проектирования	Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD (3 шт.); Системный блок Cel D-315 (2 шт); Системный блок CPU 4000.2*512MB (5 шт); Монитор Терминал TFT 19 LG L1953S-SF; Системный блок AMD Athlon 64X2; Системный блок Celeron 2,66; Сканер HP 3770;Монитор 15 LG (6 шт.);Системный блок iCel 433 (5 шт.);Принтер HP LJ P2015	№ 1- № 4
Лк	лекционная аудитория (мультимедийный класс)	Проектор мультимедийный «CASIO» XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-88 Интерактивная доска Promethean 88 ActivBoard Touch Dry Erase 6 касаний с настенным креплением и программным обеспечением Promethean ActivInspire Монитор 17"LG L1753-SF (silver-blek) Системный блок (AMD 690G,mANX,HDD Seagate 250Gb,DIMM DDR//2*512Mb,DVDRV,FDD	№ 1- № 6
СР	ЧЗ-1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-7	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	1. Технические основы создания машин. 2. Методы поиска новых технических решений.	1.1. Основные этапы создания машин. 1.2. Изобретательство и рационализация. 1.3. Формы охраны изобретений. Защита интеллектуальной собственности. 2.2. Методы теоретических и эмпирических исследований. 2.2. Принципы построения системы «человек – машина - среда». 2.3. Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.	Экзаменационные вопросы 1.1.-1.20. Экзаменационные вопросы 2.1.-2.20.
ПК-2	способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;			
ПК-4	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.			

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-7	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно - коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	1.1. Классификация и общая характеристика ПТ СДМ и О. Индексация машин. 1.2. Параметрические и размерные ряды машин. Система типизации машин. Стандартизация и унификация. Агрегатирование и симплификация. Степень унификации. 1.3. Понятие о системах. Системный подход к конструированию машин. Основные принципы системного подхода. 1.4. Техника, уровень техники. Ретроспективный и перспективный анализ уровня техники. 1.5. Функции машины. Классификация функций машины 1.6. Виды производительности машин. 1.7. Изготовление, испытание и доводка машин. Испытания стендовые, полигонные, приемно-сдаточные. 1.8. Функциональный состав машины. Приводы машин и их основные характеристики. 1.9. Режим работы машин. Рабочий процесс машины. Понятие среды. Состав среды. 1.10. Принципы автоматизации и роботизации рабочих процессов. Программное управление машинами. 1.11. Этапы создания машин. Конструирование и проектирование машин. 1.12. Обоснование необходимости проектирования новой машины. Синтез новых технических решений. 1.13. Масса машины. Принципы самоустанавливающихся механизмов. 1.14. Требования, предъявляемые к машинам. Технологичность конструкций машины. Технологические требования к деталям СДМ. 1.15. Конструирование - главный этап создания машин. Принципы и методы	1. Технические основы создания машин.
2.	ПК- 2	способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования		
3.	ПК-4	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.		

			<p>конструирования машин. Приемы конструирования.</p> <p>1.16. Технические требования к машинам и их элементам с точки зрения функционального аспекта.</p> <p>1.17. Поиск наилучшего технического решения. Целевая функция и ограничения</p> <p>1.18. Техническое задание. Эскизный проект. Технический проект. Рабочий проект.</p> <p>1.19. ЕСКД. Части ЕСКД. Состав документации при проектировании.</p> <p>1.20. Чертежи, спецификации, пояснительная записка. Виды чертежей.</p> <p>2.1. Система человек-машина. Эргономика. Типы соответствия машины и оператора.</p> <p>2.2. Основные требования эргономики. Энергетические нагрузки. Надежность человека.</p> <p>2.3. Функциональный состав оборудования рабочего места на современной машине. Органы управления машин. Требования. Рычаги, педали. Используемые усилия.</p> <p>2.4. Бинокулярное, монокулярное зрение. Обзорность. Методы анализа обзорности.</p> <p>2.5. Метод самотографии. Самотографические масштабы. Зоны досягаемости и оптимальные зоны.</p> <p>2.6. Техническая эстетика. Направления современного художественного конструирования.</p> <p>2.7. Художественное конструирование - неотъемлемое звено процесса проектирования.</p> <p>2.8. Патентование (Основные понятия). Открытие, изобретение. Основные признаки изобретения. Этапы оформления изобретения. Описание изобретения.</p> <p>2.9. Научно-технические исследования. Основные методы научного мышления.</p> <p>2.10. Основы методики научно-исследовательских работ. Универсальные методы при научном исследовании СДМ.</p> <p>2.11. Математическое моделирование</p>	<p>2. Методы поиска новых технических решений.</p>
--	--	--	---	--

			<p>при теоретических исследованиях. Математические модели: аналитические, статические. 2.12. Экспериментальные исследования. Методики экспериментальных исследований. Абсолютный и относительный износ машины 2.13. Понятие надежности СДМ и ее основные показатели. 2.14. Показатели долговечности, сохраняемости, безотказности и ремонтпригодности. 2.15. Комплексные показатели надежности. Экономические показатели надежности СДМ 2.16. Трение. Виды трения. Коэффициент трения. Износ и изнашивание. Виды изнашивания деталей. 2.17. Факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания машин. Закономерности изнашивания элементов машин. 2.18. Цели и задачи сбора информации о надежности СДМ. Источники информации. 2.19. Конструктивные мероприятия повышения надежности. Технологические мероприятия повышения надежности. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. 2.20. Формирование надежности сложной системы. Схемная надежность и резервирование. Влияние смазочного материала на процесс трения.</p>	
--	--	--	---	--

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
Знать: ОПК-7: теоретические основы информационно-коммуникационных технологий; ПК-2: методы осуществления информационного поиска; ПК-4: научно-обоснованные методики поиска новых технических решений;	отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он демонстрирует полное освоение теоретического содержания дисциплины; представляет практические навыки работы на ПК с учетом основных требований информационной безопасности; экзаменационные вопросы раскрыты полностью, приведены примеры, эскизы.
	хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если в усвоении учебного материала им допущены

<p>Уметь: ОПК-7: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности; ПК-2: осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования; ПК-4: выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания и комплексов на их базе;</p> <p>Владеть: ОПК-7: современными требованиями информационной безопасности. ПК-2: навыками информационного поиска; ПК-4: теоретическими навыками создания и совершенствования наземных транспортно-технологических машин.</p>		небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета.
	удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в его ответе содержание теоретического материала раскрыто неполно, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
	неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний основных понятий и терминологии технологических основ создания машин, навыков решения практических задач на ПК.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Изучение дисциплины «Технические основы создания машин» основывается на обучении будущих бакалавров процессам создания новых машин.

В ходе освоения раздела 1 – Технические основы создания машин – обучающиеся должны изучить основные этапы создания новых машин СДМ: поисковое проектирование, конструирование, технологическую подготовку производства, изготовление опытного образца, освоение серийного производства. Ознакомиться с формами охраны изобретений и защитой интеллектуальной собственности.

В ходе освоения раздела 2 – Методы поиска новых технических решений – обучающиеся должны:

- а) изучить принципы построения системы «человек – машина - среда»;
- б) научиться проектировать новые СДМ с учетом эргономических требований;
- в) решать научные и инженерные задачи создания новых машин с использованием компьютерной техники и компьютерных технологий;
- г) знать содержание конструкторской документации и принципы конструирования.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам:

- 1) Основные этапы создания машин;

- 2) Изобретательство и рационализация;
- 3) Формы охраны изобретений;
- 4) Защита интеллектуальной собственности;
- 5) Принципы построения системы «человек – машина - среда»;
- 6) Структура и номенклатура требований по эргономике.

Закрепление всех вопросов, рекомендуемых для лабораторных работ, а также при подготовке к экзамену, требует основательной самостоятельной подготовки. Учитывая значимость самостоятельной работы, литература, вопросы для самопроверки - в разделах «Практическая работа» и «Фонд оценочных средств».

Работа с литературой является обязательной. При этом приветствуется привлечение дополнительных источников из Интернета. В случае возникновения определенных вопросов, обучающийся может обратиться к преподавателю за консультацией как на лабораторных работах, так и во время индивидуальных консультаций.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде лекций, лабораторных работ в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Технические основы создания машин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение основных этапов создания и принципов конструирования строительно-дорожных машин.

Задачей изучения дисциплины является: научить осуществлять поиск новых технических решений СДМ, отвечающих современным требованиям по технологичности, эргономике и технической эстетике.

2. Структура дисциплины

2.1 Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Технические основы создания машин;
- 2 – Методы поиска новых технических решений.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-2 - способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

ПК-4 - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры иностранных языков №__ от «__» _____ 20__ г.,

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО
КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-7	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	1. Технические основы создания машин. 2. Методы поиска новых технических решений.	1.1. Основные этапы создания машин. 1.2. Изобретательство и рационализация. 1.3. Формы охраны изобретений. Защита интеллектуальной собственности.	Контрольные вопросы для собеседования №1-№31; отчеты по ЛР.
			2.2. Методы теоретических и эмпирических исследований. 2.2. Принципы построения системы «человек – машина – среда». 2.3. Эргономические требования. Структура и номенклатура требований по эргономике.	Контрольные вопросы для собеседования №32-№51; отчеты по ЛР.
ПК-2	способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования.			
ПК-4	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов.			

Контрольные вопросы для собеседования:

- 1) Методология, терминология и основные вопросы ТОСМ;
- 2) Перечислить основные этапы проектирования и конструирования машин;
- 3) В чем заключается основная задача конструктора;

- 4) Перечислить и дать характеристику техническим требованиям, предъявляемым к машинам;
- 5) На какие классы подразделяют машины по характеру работы и производства;
- 6) Перечислить главные показатели машины;
- 7) Что такое ЕСКД? Части ЕСКД;
- 8) Состав документации при проектировании;
- 9) Перечислите виды чертежей;
- 10) Что такое техническое задание?
- 11) Что такое техническое предложение?
- 12) Что такое эскизный проект?
- 13) Что такое технический проект?
- 14) Что называют открытием?
- 15) Что называют изобретением?
- 16) В чем заключается сущность эмпирического метода исследования?
- 17) В чем заключается сущность научного метода исследования?
- 18) В чем заключается эффективность функционирования системы Человек – Машина – Среда;
- 19) Что изучает эргономика?
- 20) Перечислите цели эргономики?
- 21) Что такое техническое творчество?
- 22) Дать классификацию задач технического творчества;
- 23) Что такое изобретательство?
- 24) Дать характеристику показателей творческого потенциала изобретателя;
- 25) Что такое промышленная собственность?
- 26) Что такое изобретение?
- 27) Какими признаками следует пользоваться при характеристике объекта изобретения?
- 28) Какими признаками следует характеризовать объект изобретения — устройство?
- 29) Какими признаками следует характеризовать объект изобретения — способ?
- 30) Какова цель классификации изобретений?
- 31) Какая система классификации изобретений принята в РФ?
- 32) Какие стадии присущи современному процессу проектирования?
- 33) Назвать особенности алгоритмических и неалгоритмических методов поиска решений;
- 34) Что называется основной функцией изделия?
- 35) Что такое вспомогательная функция изделия?
- 36) В чем заключается сущность метода парных сравнений?
- 37) Каков характер деятельности оператора при управлении современной машиной?
- 38) Принципы конструирования и работы измерительных и регистрирующих приборов.
- 39) Перечислить основные понятия надежности;
- 40) Как обеспечить надежность машин при их создании;
- 41) Как определить оптимальный срок службы машины;
- 42) В чем заключаются конструктивные мероприятия повышения надежности машины;
- 43) В чем сущность технологических мероприятий повышения надежности машины;
- 44) Какие эксплуатационные мероприятия проводятся с целью повышения надежности машины;
- 45) Что такое абсолютный и относительный износ машины?
- 46) Назвать основные эргономические факторы машины;
- 47) Описать функциональный состав оборудования рабочего места на современной машине;
- 48) Перечислить органы управления машиной и требования, предъявляемые к ним;
- 49) Что должна обеспечивать конструкция рабочего кресла в машине СДМ?

- 50) Какие должны быть регулировки рабочего кресла?
 51) В чем заключается сущность технической эстетики?

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать: ОПК-7: теоретические основы информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>ПК-2: методы осуществления информационного поиска;</p> <p>ПК-4: научно-обоснованные методики поиска новых технических решений;</p> <p>Уметь: ОПК-7: применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-2: осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</p> <p>ПК-4: выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания и комплексов на их базе;</p> <p>Владеть: ОПК-7: современными требованиями информационной безопасности.</p> <p>ПК-2: навыками информационного поиска;</p> <p>ПК-4: теоретическими навыками создания и совершенствования наземных транспортно-технологических машин.</p>	<p>зачтено</p> <p>не зачтено</p>	<p>оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов и сформированность компетенций. Допускаются незначительные ошибки.</p> <p>оценка «не зачтено» выставляется, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; не сформированы компетенции, умения и навыки.</p>

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы от «06» марта 2015г. №162

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018г. № 413;

для набора 2015 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015г. № 474, для заочной формы обучения от «01» октября 2015 г. № 587;

для набора 2016 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429, для заочной формы обучения от «06» июня 2016 г. № 429; для ускоренной формы обучения от «06» июня 2016г. № 429.

для набора 2017 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125, для заочной формы обучения от «06» марта 2017г. № 125; для ускоренной формы обучения от «04» апреля 2017г. № 203.

для набора 2018 года: и учебными планами ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «12» марта 2018г. № 130, для заочной формы обучения от «12» марта 2018г. № 130.

Программу составил:

Фигура Константин Николаевич, к.т.н., доцент

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры СДМ от «__» _____ 2018г., протокол № __

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего кафедрой СДМ

К.Н. Фигура

Директор библиотеки

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией МФ от «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Председатель методической комиссии МФ

Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____

