

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический факультет  
наименование факультета

Декан

УТВЕРЖДАЮ

/И.А. Несмиянов/

подпись

29 августа 2017 г.

дата

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория трактора и автомобиля»

наименование дисциплины

Кафедра «Технические системы в АПК»

Уровень основной профессиональной образовательной программы бакалавриат (прикладной)

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 – «Агроинженерия»

Профиль (специализация) Технические системы в агробизнесе

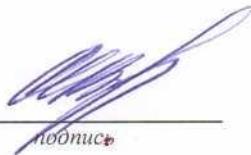
Форма обучения очная, заочная

Год начала освоения программы 2014

Волгоград  
2017

Автор:

Доцент кафедры «Технические,  
системы в АПК»



подпись

/С.В. Молоканов /

Доцент кафедры «Технические,  
системы в АПК»



подпись

/А.Ю. Попов /

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки (специальности) 35.03.06 – «Агроинженерия», профиль (специализация) Технические системы в агробизнесе

Доцент кафедры «Технические,  
системы в АПК», к.т.н.



подпись

/П.В. Коновалов /

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
«Технические системы в АПК»  
наименование кафедры

Протокол № 1 от 28 августа 2017 г.  
дата



подпись

/Р.А. Косульников /

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией \_\_\_\_\_  
инженерно-технологического факультета  
наименование факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2014 г.  
дата

Председатель методической комиссии факультета Мод. Г.А. Любимова/  
подпись

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Целью изучения дисциплины является овладение знаниями по основам теории, расчета и испытаниям тракторов, автомобилей их агрегатов, необходимых для профессиональной и эффективной эксплуатаций этих машин в агропромышленном производстве.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- изучение основных понятий, связанных с эксплуатационными, тяговыми и динамическими свойствами машин и определяющих их характеристики;
- изучение основ теории двигателя, трактора и автомобиля, определяющих их эксплуатационные свойства для эффективной эксплуатации машин;
- изучение методик и оборудования для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем

Изучение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций, а также знаний, умений, навыков, необходимых для решений профессиональных задач в производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности:

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	Знать основы теории трактора и автомобиля, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства Уметь оценивать влияние эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей на эффективность их работы Владеть методикой проведения экспериментальных исследований тракторов и автомобилей, двигателей и их систем

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины» (Б1.В.ДВ.6.1) программы бакалавриата.

Дисциплина охватывает область:

- эффективного использования сельскохозяйственной техники при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства;
- разработки технических средств для модернизации сельскохозяйственного производства.

Дисциплина изучает следующие объекты: машины для производства и транспортирования продукции растениеводства и животноводства, методы и средства испытания машин, и изучает энергетические установки, к которым относятся двигатели внутреннего сгорания.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика; Гидравлика; Технология; Метрология, стандартизация и сертификация; Информационные технологии; Теория механизмов и машин; Сопротивление материалов; Детали машин и основы конструирования; Тракторы и автомобили; Сельскохозяйственные машины; Электротехника и электроника; Теория электрических и магнитных цепей; Производственная практика «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Электропривод и электрооборудование; Электрообеспечение предприятий агропромышленного комплекса; Производственная практика «Преддипломная».

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

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	90	90
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, всего	54	54
Курсовой проект (КП)	50	50
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	4	4
Вид промежуточной аттестации*	зачет	-
	зачет с оценкой	-
	экзамен	36
Общая трудоемкость	часов	180
	зачетных единиц	5

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по курсам
		5
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	26	26
Лекции (Л)	10	10
Практические занятия (ПЗ) / Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа обучающихся, всего	145	145
Курсовой проект (КП)	50	50
Курсовая работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Реф)	-	-
Контрольная работа (КРЗ)	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	95	95
Вид промежуточной аттестации*	зачет	-
	зачет с оценкой	-
	экзамен	9
Общая трудоемкость	часов	180
	зачетных единиц	5

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

**4.1 Содержание лекций**

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Энергетические установки (двигатели) транспортных и тяговых машин. Циклы ДВС	2	
2.	Действительные процессы в ДВС	2	
3.	Характеристики двигателей внутреннего сгорания	2	
4.	Физико-механические свойства почвы и шины. Работа ведущего и ведомого колес	2	2
5.	Работа гусеничного движителя	2	
6.	Внешние силы, действующие на трактор	2	2
7.	Тяговый баланс гусеничного трактора	2	2
8.	Уравнение энергетического баланса. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора	2	
9.	Тяговый расчёт трактора. Построение теоретической тяговой характеристики трактора	2	
10.	Тяговая динамика трактора	2	
11.	Тяговый баланс автомобиля	2	
12.	Тяговый расчёт автомобиля	2	2
13.	Показатели торможения	2	
14.	Проходимость и плавность хода	2	
15.	Продольная и поперечная устойчивость тракторов и автомобилей	2	
16.	Управляемость	2	
17.	Мобильные энергетические средства	2	2
18.	Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств	2	
ВСЕГО		36	10

**4.2 Практические (семинарские) занятия**

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Расчет и построение регуляторной характеристики дизельного двигателя	2	
2.	Определение радиусов качения и видов деформаций пневматических шин	2	
3.	Расчет основных показателей трактора	2	
4.	Расчет и построение теоретической тяговой характеристики трактора	4	
5.	Расчет основных показателей автомобиля	2	
6.	Расчет параметров двигателя автомобиля	2	
7.	Расчет и построение динамической характеристики автомобиля.	4	
ВСЕГО		18	-

#### 4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Изучение приборов и оборудования для испытания топливной аппаратуры	2	2
2.	Испытание и регулировка форсунок	2	2
3.	Регулировка топливного насоса УТН-5	2	
4.	Регулировка топливного насоса 4ТН -9х10Т	2	
6.	Регулировка топливного насоса ЯМЗ	2	2
7.	Изучение приборов и оборудования для испытания двигателей	2	2
8.	Снятие скоростных характеристик двигателя	6	4
5.	Снятие регулировочной характеристики двигателя	2	
6.	Определение координат центра тяжести тракторов	4	2
7.	Определение момента инерции трактора	4	2
9.	Изучение приборов и оборудования для тяговых испытаний тракторов и дорожных испытаний автомобилей	4	
10.	Тяговые испытания трактора	4	
ВСЕГО		36	16

#### 4.4 Перечень тем для самостоятельного изучения

№ п/п	Тема для самостоятельного изучения	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1.	Энергетические установки (двигатели) транспортных и тяговых машин. Циклы ДВС		5
2.	Действительные процессы в ДВС		5
3.	Характеристики двигателей внутреннего сгорания		5
4.	Физико-механические свойства почвы и шины. Работа ведущего и ведомого колес		5
5.	Работа гусеничного движителя		5
6.	Внешние силы, действующие на трактор		5
7.	Тяговый баланс гусеничного трактора		5
8.	Уравнение энергетического баланса. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора		5
9.	Тяговый расчёт трактора. Построение теоретической тяговой характеристики трактора		6
10.	Тяговая динамика трактора		5
11.	Тяговый баланс автомобиля	1	6
12.	Тяговый расчёт автомобиля	1	6
13.	Показатели торможения		5
14.	Проходимость и плавность хода		5
15.	Продольная и поперечная устойчивость тракторов и автомобилей		5
16.	Управляемость		5
17.	Мобильные энергетические средства	1	6
18.	Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств	1	6
ВСЕГО		4	95

#### 4.5 Другие виды самостоятельной работы

№ п/п	Содержание самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
1	Курсовой проект (КП)	50	50
	ВСЕГО	50	50

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине рекомендуется следующая учебно-методическая литература, приведенная ниже в пункте 7, а также:

1. Молоканов С. В. Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Теория трактора и автомобиля" [Электронный ресурс]/ С. В. Молоканов, А. Ю. Попов; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2015. - 24 с. - Режим доступа: <http://lib.volgau.com/ProtectedView/Book/ViewBook/1530>

2. Теория трактора и автомобиля: метод. указания к лабораторным работам / С.В. Молоканов, А.Ю. Попов; ФГОУ ВПО Волгогр. ГСХА. - Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2011. - 20 с.

3. Улексин В.А. Тепловые двигатели. Конспект [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. фак. механизации и сельского хозяйства по дисциплине "Тракторы и автомобили" / В.А. Улексин, А.П. Сергеев; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2012. - 256 с. – Режим доступа: <http://lib.volgau.com/MegaPro/Download/MObject/1005/KN-662.doc>

Дополнительно может быть использована учебно-методическая литература:

1. Испытание и регулировка дизельной топливной аппаратуры : метод. указания к лабораторным работам по курсу "Тракторы и автомобили" / сост. С. В. Новокщенов [и др.] ; ФГОУ ВПО Волгогр. ГСХА. - Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2010. - 16 с

2. Попов А. Ю. Системы зажигания: практикум по дисциплине "Тракторы и автомобили": раздел "Электрооборудование" / А. Ю. Попов, А. П. Сергеев, П. В. Коновалов. - Волгоград: Нива, 2010. - 68 с.

3. Пузанков А. Г. Автомобили. Основы теории расчета с анализом устройства механизмов и физической сущности их отказов: учебник / А. Г. Пузанков. - М.: Альянс, 2013. - 560 с.

4. Испытания автотракторных двигателей внутреннего горения: методич. указания к лаб. работам по курсу "Тракторы и автомобили" / Б. К. Терский; сост. Б. К. Терский; Волгогр. ГСХА. - Волгоград: Изд-во ВГСХА, 2001. - 44 с.

#### 6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (фонд оценочных средств)

##### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций,  
на освоение которых направлена дисциплина

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена

**Этапы формирования компетенций в результате изучения дисциплины  
в процессе освоения образовательной программы\***

Участвующие в формировании компетенций дисциплины, модули, практики		Форма обучения	Курсы обучения				
Индекс	Наименование		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена							
Б1.Б.11	Гидравлика	Очная			+		
		Заочная			+		
Б1.Б.12	Теплотехника	Очная			+		
		Заочная			+		
Б1.В.ОД.7	Теория механизмов и машин	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ОД.8	Сопротивление материалов	Очная		+			
		Заочная			+		
Б1.В.ОД.9	Детали машин и основы конструирования	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.6.1	Теория трактора и автомобиля	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.6.2	Основы расчета мобильных энергетических средств	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.8.1	Электротехника и электроника	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.8.2	Теория электрических и магнитных цепей	Очная			+		
		Заочная				+	
Б1.В.ДВ.9.1	Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин	Очная				+	
		Заочная					+
Б1.В.ДВ.9.2	Модернизация и расчет технологических машин	Очная				+	
		Заочная					+

**Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Оценочные средства по этапам формирования компетенций*	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена		
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 1	Экзамен
	Курсовой проект	
Раздел 2. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 2	
	Курсовой проект	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**6.2.1 Текущий контроль**

Показатели оценивания компетенций

на различных этапах их формирования в процессе изучения дисциплины

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Показатели оценивания компетенций	
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена		
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	Знает	Основы теории трактора и автомобиля, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства
	Умеет	Оценивать влияние эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей на эффективность их работы
	Владеет	Методикой проведения экспериментальных исследований тракторов и автомобилей, двигателей и их систем
Раздел 2. Теория трактора и автомобиля	Знает	Основы теории трактора и автомобиля, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства
	Умеет	Оценивать влияние эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей на эффективность их работы
	Владеет	Методикой проведения экспериментальных исследований тракторов и автомобилей, двигателей и их систем

### Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций

в процессе изучения дисциплины, соотнесенные с этапами их формирования\*

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена			
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 1	Зачтено (3...15 балла)	- владеет материалом; - понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой - при ответе допускает несущественные неточности, ошибки
		Не зачтено (0...2 баллов)	- обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки; - объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности
	Курсовой проект	Зачтено (3...10 балла)	- владеет материалом; - понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой - при ответе допускает несущественные неточности, ошибки
		Не зачтено (0...2 баллов)	- обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки; - объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности
	Отчет лабораторных работ по разделу 2	Зачтено (3...15 балла)	- владеет материалом; - понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой - при ответе допускает несущественные неточности, ошибки
		Не зачтено (0...2 баллов)	- обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки; - объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности
	Курсовой проект	Зачтено (3...10 балла)	- владеет материалом; - понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой,

			рекомендованной программой - при ответе допускает несущественные неточности, ошибки
		Не зачтено (0...2 баллов)	- обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки; - объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности

## 6.2.2 Промежуточная аттестация

Показатели оценивания компетенций в результате изучения дисциплины  
в процессе освоения образовательной программы

Показатели оценивания компетенций	
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	
Знает	Основы теории трактора и автомобиля, определяющие их эксплуатационно-технологические свойства
Умеет	Оценивать влияние эксплуатационных показателей тракторов и автомобилей на эффективность их работы
Владеет	Методикой проведения экспериментальных исследований тракторов и автомобилей, двигателей и их систем

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций  
в результате изучения дисциплины в процессе освоения  
образовательной программы

Шкала оценивания	Критерии оценки
На экзамене	
«Отлично» (91-100 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- глубоко, всестороннее, системно, осмысленно усвоил в полном объеме программный материал;</li> <li>- излагает материал на высоком научно-техническом уровне, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, грамотно излагает свои мысли;</li> <li>- усвоил обязательную и дополнительную литературу, знает достижения науки и производства;</li> <li>- владеет знаниями по регулировке механизмов и систем автомобилей</li> </ul>
«Хорошо» (78-90 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыл содержание материала в объеме программы, усвоил обязательную литературу по предмету;</li> <li>- показывает систематический характер знаний, излагает материал грамотно, владеет терминологией и символикой дисциплины, положительные и устойчиво закрепленные практические навыки, в результате это подтверждает наличие сформированных компетенций на высоком (повышенном) уровне;</li> <li>- в изложении учебного материала допускает нарушения логической последовательности</li> </ul>
«Удовлетворительно» (61-77 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет основным материалом в объеме учебной программы, необходимом для дальнейшей учебы, научно-исследовательской деятельности и предстоящей работы по специальности</li> <li>- понимает и умеет определить основные категории курса; знаком с основной литературой, рекомендованной программой</li> <li>- следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок (пороговый уровень), поэтому ее следует оценивать положительно, но на низком уровне</li> <li>- при ответе допускает несущественные неточности, ошибки.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» (менее 61 балла)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки;</li> <li>- объем знаний недостаточен для успешной дальнейшей учебы и профессиональной деятельности отсутствии сформированной компетенции</li> </ul>

## **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **6.3.1 Текущий контроль**

**Типовые контрольные задания  
для оценки сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины,  
соотнесенные с этапами их формирования**

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	№ задания
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена		
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 1	1-17
	Курсовой проект	1-5
Раздел 2. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 2	18-45
	Курсовой проект	6-9

#### **Вопросы для отчета лабораторных работ**

1. Изучение приборов и оборудования для испытания топливной аппаратуры
2. Регулировка давления начала впрыска топлива форсункой
3. Испытание форсунок на пропускную способность.
4. Назначение корректора
5. Особенности работы всережимного регулятора
6. Установка стробоскопа стенда на нуль.
7. Проверка хода рейки.
8. Регулировка номинальной частоты вращения
9. Регулировка болта жесткого упора
10. Особенности конструкции всережимного регулятора УТН-5
11. Особенности конструкции всережимного регулятора ЯМЗ
12. Особенности конструкции всережимного регулятора 4ТН-9×10
13. Назначение угла начала впрыска топлива
14. Регулировка угла начала впрыска
15. Регулировка номинальной подачи топлива топливного насоса УТН-5
16. Регулировка номинальной подачи топлива топливного насоса ЯМЗ
17. Регулировка номинальной подачи топлива топливного насоса 4ТН-9×10
18. Силы сопротивления движению автомобиля
19. Баланс мощности автомобиля
20. Динамическая характеристика автомобиля
21. Ускорения автомобиля при разгоне
22. Методика построения топливно-экономической характеристики автомобиля
23. Изучение приборов и оборудования для тяговых и дорожных испытаний автомобилей
24. Тяговые испытания автомобиля
25. Построение тяговой характеристики автомобиля
26. Проходимость автомобиля
27. Управляемость автомобиля

28. Тормозные свойства автомобиля
29. Факторы влияющие на проходимость автомобиля
30. Факторы влияющие на управляемость автомобиля
31. Факторы влияющие на устойчивость и маневренность автомобиля
32. Факторы влияющие на плавность хода автомобиля
33. Оптимальное распределение тормозных сил между колесами
34. Кинематика поворота автомобиля
35. Стабилизация управляемых колес
36. Устойчивость автомобиля в различных условиях движения
37. Автомобиль как колебательная система
38. Разновидности колебательных процессов и виды внешних воздействий на автомобиль
39. Вынужденные колебания одно массовой модели с демпфером
40. Вынужденные колебания двух массовой модели оси автомобиля
41. Основы расчета тягового баланса автомобилей.
42. Основы тяговых расчётов автомобилей.
43. Определение топливной экономичности автомобиля.
44. Устойчивость и маневренность автомобиля
45. Плавность хода автомобиля

#### Задания для выполнения курсового проекта

Исходные данные для тягового и динамического расчета автомобиля определяются вариантом задания по порядковому номеру списка группы студентов, согласно разработанной таблицы. В каждом варианте указывается грузоподъемность (кН), назначение автомобиля (грузовой, самосвал), наличие регулятора, колесная формула, число передач, максимальная скорость на высшей передаче (м/с), наличие демультиплексора, номер прямой передачи, тип двигателя, удельный расход топлива (г/э кВтч), максимальный динамический фактор (на фактор на 1 передаче).

Тяговый расчёт автомобиля имеет целью определение его параметров в соответствии с требуемыми тяговыми и скоростными показателями при заданных эксплуатационных условиях. Тяговый расчёт может производиться как проверочный расчёт уже существующего автомобиля для исследования его динамичности, так и при проектировании нового автомобиля. Если тяговый расчёт выполняется для проектируемого автомобиля, то приходится иметь дело с тремя видами параметров: задаваемыми, выбираемыми и рассчитываемыми.

Настоящее курсовое задание предусматривает также построение динамической характеристики и изучение влияния параметров, автомобиля на такие эксплуатационные качества, как время движения на перегоне, ускорение, время и путь разгона, экономичность.

Для выполнения курсового задания необходимо:

- 1) определить полный вес автомобиля;
- 2) подобрать шины и определить радиус ведущего колеса;
- 3) определение параметров двигателя;
- 4) рассчитать и построить характеристику двигателя;
- 5) определение передаточных чисел трансмиссии;
- 6) рассчитать и построить динамическую характеристику автомобиля;
- 7) определить время движения на перегоне и среднюю техническую скорость;
- 8) определить ускорения, время и путь разгона;
- 9) рассчитать и построить экономическую характеристику автомобиля.

## Задание по разделу «Тяговый и динамический расчет автомобилей»

Наименование величин	Варианты																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Грузоподъемность (кН)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Назначение ав-ля	грузовой	самосвал	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал	грузовой	самосвал								
Наличие регулятора	есть регулятор или ограничитель																												
Колесная формула	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x2	4x4	4x4	4x4	4x4										
Число передач	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Максимальная скорость на высшей передаче (м/с) при $\psi=0,03 \dots 0,035$	28	28	23	23	25	25	26	26	26	22	22	21	21	21	21	28	28	23	23	25	25	26	26	26	22	22	21	21	
Наличие демультипликатора	— <sup>2</sup> —																												
Номер прямой передачи	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Тип двигателя	бензиновый												дизельный												дизельный				
Удельный расход топлива (г/э кВт·ч)	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	3240	3241	3242	3243	3221	3222	3223	3224	3225	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241		
Максимальный динамический фактор (на фактор (на 1 передаче)	0,32	0,35	0,37	0,4	0,42	0,45	0,47	0,5	0,47	0,5	0,45	0,47	0,48	0,49	0,5	0,47	0,48	0,49	0,5	0,47	0,48	0,49	0,5	0,47	0,48	0,49	0,5	0,47	

Задание по разделу «Тяговый и динамический расчет автомобиля»

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ		Номера групп				
		1	2	3	4	5
Длина пути	КМ	200	250	300	350	400
Расстояние между остановками (км)	АВ	50	60	70	80	120
	ВС	60	70	80	90	80
	СД	50	60	70	80	130
	ДЕ	40	60	80	100	70
Время стоянки в пунктах (мин)	В	3	4	6	7	8
	С	5	5	7	5	7
	Д	4	3	5	6	9
Длины участков с одинаковым коэффициентом сопротивления дороги (км)	$\psi_1=0,20$	70	85	100	115	130
	$\psi_2=0,08$	50	65	80	95	110
	$\psi_3=0,22$	80	100	120	140	160
Допустимая скорость движения на отдельных участках (м/с)	$\psi_1$	Без ограничения				
	$\psi_2$	25	25	20	20	15
	$\psi_3$	Без ограничения				
Степень загруженности при движении между пунктами	АВ	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	ВС	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2
	СД	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1
	ДЕ	1,2	1,2	1,2	0,8	0,7

### **6.3.2 Промежуточная аттестация**

Типовые контрольные задания для оценки сформированности компетенций в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	№ вопроса / задания для проверки уровня обученности		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена			
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	1-9	1-4	1-7
Раздел 2. Теория трактора и автомобиля	10-18	5-8	8-12

Вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Энергетические установки (двигатели) транспортных и тяговых машин. Циклы ДВС
2. Действительные процессы в ДВС
3. Характеристики двигателей внутреннего сгорания
4. Физико-механические свойства почвы и шины. Работа ведущего и ведомого колес
5. Работа гусеничного движителя
6. Внешние силы, действующие на трактор
7. Тяговый баланс гусеничного трактора
8. Уравнение энергетического баланса. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора
9. Тяговый расчёт трактора. Построение теоретической тяговой характеристики трактора
10. Тяговая динамика трактора
11. Тяговый баланс автомобиля
12. Тяговый расчёт автомобиля
13. Показатели торможения
14. Проходимость и плавность хода
15. Продольная и поперечная устойчивость тракторов и автомобилей
16. Управляемость
17. Мобильные энергетические средства
18. Показатели технологических свойств мобильных энергетических средств

Вопросы / Задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ

1. Построение регуляторной характеристики дизельного двигателя
2. Определение радиусов качения
3. Виды деформаций пневматических шин и их определение
4. Основные показатели трактора и их определение, расчет
5. Расчет и построение теоретической тяговой характеристики трактора
6. Расчет основных показателей автомобиля
7. Расчет параметров двигателя автомобиля
8. Расчет и построение динамической характеристики автомобиля.

Задания для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

1. Приборы и оборудование для испытания топливной аппаратуры
2. Испытание и регулировка форсунок
3. Регулировка топливного насоса УТН-5
4. Регулировка топливного насоса 4ТН -9х10Т

5. Регулировка топливного насоса ЯМЗ
6. Приборы и оборудование для испытания двигателей
7. Скоростные характеристики двигателя
8. Регулировочная характеристика двигателя
9. Определение координат центра тяжести тракторов
10. Определение момента инерции трактора
11. Приборы и оборудование для тяговых испытаний тракторов
12. Тяговые испытания трактора

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые модули / разделы / темы дисциплины	Форма оценочного средства	Методические материалы
ОПК-4 способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена		
Раздел 1. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 1	Методические указания по оценке лабораторных работ
	Курсовой проект	Методические указания по оценке курсового проекта
Раздел 2. Теория трактора и автомобиля	Отчет лабораторных работ по разделу 2	Методические указания по оценке лабораторных работ
	Курсовой проект	Методические указания по оценке курсового проекта

##### Методические указания по оценке лабораторных работ

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенции по дисциплине должна носить комплексный, системный характер и осуществляется в ходе текущего и промежуточного контроля, преподавателем, ведущим аудиторные занятия.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляющуюся на протяжении семестра.

Текущий контроль организуется в форме отчета лабораторных работ. Лабораторная работа является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Данная форма контроля предполагает устный или письменный опрос студента по материалу выполненной лабораторной работе и может осуществляться с привлечением разнообразных технических средств, используемых в лабораторных работах.

Результаты текущего контроля фиксируются в журнале преподавателя и вносятся в контрольный лист текущей успеваемости за два модуля.

Выставление оценок (баллов) при изучении дисциплины проводится согласно положению о текущем контроле успеваемости обучающихся и утвержденной технологической карте распределения баллов текущего контроля по дисциплине.

Рейтинговая система текущего контроля успеваемости обучающихся осуществляется по 100 балльной шкале. Максимальное количество баллов за первый пе-

риод (модуль) – 30 баллов, второй – 30 баллов, третий модуль являющийся итоговым контролем (экзамен) – 40 баллов.

Максимальное количество баллов выставляется в случае:

- обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала. Демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин. Усвоил основную и дополнительную литературу, рекомендованную для изучения дисциплины. Проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала. Грамотно излагает свои мысли. В результате следует считать компетенцию сформированной на более высоком (продвинутом) уровне. Присутствие сформированной компетенции на продвинутом уровне свидетельствует о высоких результатах освоения дисциплины.

Минимальное количество баллов выставляется в случае:

-обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала. Допускает принципиальные ошибки в трактовке основных понятий и категорий дисциплины. Неспособен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний, умений и навыков при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. В результате это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения дисциплины.

Оценка по КП может быть выставлена преподавателем по итогам отчета всех тем (разделов КП), без последующей сдачи.

#### Методические указания по оценке курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записи и графической части, выполняемой на 1 листе чертежной бумаги формата А1.

Текущий контроль курсового проекта предполагается проводить в два этапа.

На первом этапе студент должен выполнить следующие разделы пояснительной записи тяговый расчет автомобиля, который включает определение полного веса автомобиля, подбор шин и определения радиуса ведущих колес, определение параметров двигателя, расчет и построение характеристик двигателя, определение передаточных чисел трансмиссии.

На втором этапе студент выполняет лист графической части и остальные разделы пояснительной записи: рассчитать и построить динамическую характеристику автомобиля, определить время движения на перегоне и среднюю техническую скорость, определить ускорения, время и путь разгона, рассчитать и построить экономическую характеристику автомобиля.

При оценке каждого этапа учитывается точность выполнения чертежей, правильность выполненных технологических расчетов и оформление пояснительной записи.

Общая оценка курсового проекта складывается из оценок двух этапов.

Молоканов С. В. Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Теория трактора и автомобиля" [Электронный ресурс] / С. В. Молоканов, А. Ю. Попов; ФГБОУ ВПО Волгогр. ГАУ. - Волгоград: Изд-во ВолГАУ, 2015. - 24 с. - Режим доступа: <http://lib.volgau.com/ProtectedView/Book/ViewBook/1530>

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Кутъков Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства [Электронный ресурс]: Учеб. / Г.М.Кутъков - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 506с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавр.). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=359187>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Гребнев, В. П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства : [учеб. пособие для вузов] / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин ; под общ. ред. О. И. Поливаева. - 2-е изд., стер. - М.: КноРус, 2013. - 264 с.

2. Суркин В.И. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Курс лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 304 с: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). <http://e.lanbook.com/view/book/12943/page27/>

#### **7.2.1 Научная литература, периодические издания (журналы)**

1. Тракторы и сельхозмашины
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства
3. Техника и оборудование для села
4. Сельский механизатор

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Тракторы и автомобили <http://bibliotekar.ru/spravochnik-173-traktory-automobili/>
2. Тракторы и сельскохозяйственные машины <http://www.avtomash.ru/about/gur.html>
3. Устройство автомобиля <http://1avtorul.ru/ustrojstvo-avtomobilya.html>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При подготовке отчету студенту необходимо изучить литературу, приведенную выше в пунктах 5, 7 и источники из п. 8., затем подготовить ответы по плану занятия. При этом студенты осваивают навыки самостоятельной работы и анализа рекомендуемой научной литературы, формирует свои способности к научному исследованию, осваивает методику сбора и обобщения материалов. Подготовка к отчету производится звеневым методом, то есть работой в малых группах.

По каждой теме раздела целесообразно составлять конспект, выписывая наиболее важные сведения из основных и дополнительных источников. Конспекты будут полезны и во время сессии при подготовке к занятиям и экзамену.

По желанию обучающиеся могут участвовать в других видах самостоятельной работы, которые могут проводиться в течении учебного года по тематике изучаемой дисциплины: конкурсы; конференции; круглые столы; олимпиады; научно-исследовательские кружки.

При самостоятельной работе изучают работы, оформляют и отчитывают (занимаются) лабораторные работы.

Для освоения дисциплины необходимо прослушать курс лекций, выполнить все лабораторные работы и курсовой проект согласно рабочей программе.

Цикл лекций содержит теоретический материал, который можно использовать для выполнения лабораторных работ. Поэтому желательно посещение студентами всех лекций, иначе при выполнении лабораторных работ преподавателю придется

тратить дополнительное время на ненужное повторение лекционного материала во время лабораторных занятий.

При подготовке к лекциям, а также в процессе изложения лекционного материала необходимо использовать современные технические средства отображения информации в аудиториях, предназначенных для проведения лекционных занятий. К таким средствам относятся — современные цифровые проекторы, электронные интерактивные доски, а также системы аудио сопровождения. Применение представленного технического арсенала позволяет намного эффективнее и быстрее студентам осваивать теоретический материал по дисциплине, а преподавателю дает возможность оптимизировать методику изложения материала, что позволяет увеличить объем и качество представляемой информации.

Специально для этого курса разработаны тематические презентации в формате Microsoft Power Point. Использование презентаций значительно ускоряет процесс выдачи материала студентам, так как преподавателю больше нет необходимости изображать схемы машин на доске мелом вручную.

Таким образом, использование презентаций позволяет выдать гораздо больше теоретического материала в течение лекции, чем без них.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка излагается на 20-25 страницах формата А4 ( $297^x210$  мм). Записка должна содержать следующие разделы: определить полный вес автомобиля; подобрать шины и определить радиус ведущего колеса; определение параметров двигателя; рассчитать и построить характеристику двигателя; определение передаточных чисел трансмиссии; рассчитать и построить динамическую характеристику автомобиля; определить время движения на перегоне и среднюю техническую скорость; определить ускорения, время и путь разгона; рассчитать и построить экономическую характеристику автомобиля.

В конце работы приводится список использованной литературы.

Графическая часть выполняется на 1 листе чертежной бумаги формата А1.

Исходные данные для тягового и динамического расчета автомобиля определяются вариантом задания по порядковому номеру списка студентов группы и номера группы, согласно разработанных таблиц.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Системы дистанционного обучения (СДО) "Прометей" <http://sdo.volgau.com>
2. Агробаза <http://www.agrobase.ru>
3. Электронная библиотечная система (ЭБС) Znaniум.com <http://znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>
5. ПО Microsoft Windows, Office.

## 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных ауди- торий (помещений)	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых консультаций и текущего контроля № 320 км - Лекционная	Мультимедийная аудитория, проектор ACER, аудиоколонки, экран, комплект учебной мебели
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных и практических работ, курсового проектирования, и индивидуальных консультаций № 13 км корп. Б - Лаборатория дизельных двигателей	Стенд обкаточный электротормозной КИ-5542; двигатель Д-243; комплект учебной мебели
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных и практических работ, курсового проектирования, и индивидуальных консультаций № 17 км корп. Б - Лаборатория инжекторных двигателей	Стенд обкаточный электротормозной КИ-3139Б; двигатель ЗСМЗ 40620 Е в комплекте; блок электроники БЭ-1159; персональный компьютер; прибор для диагностики «СОМ-ЭБУ» АВТОАС-СКАН «ACE»; комплект учебной мебели
4.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных и практических работ, курсового проектирования, и индивидуальных консультаций № 306 км - Лаборатории тракторов и автомобилей	Планшет-разрезы: детали шатунно-поршневой группы; агрегаты системы питания карбюраторного двигателя; агрегаты системы питания дизельного двигателя (3 шт.): ДТ-75М (ВТ-100) – 4ТН-9х10, МТЗ-80 (Беларус 800) – УТН-5, Кировец – ЯМЗ; газораспределительный механизм; агрегаты системы смазки; система охлаждения; генераторная установка; аккумуляторная батарея и стартер; система зажигания; приборы освещения и сигнализации; распределитель гидросистемы; гидроцилиндр силовой; гидроусилитель рулевого управления; порядок работы двигателя. Учебные макеты: двигатель СМД-66 (V6); блок-картер (V8); коленвал (3 шт.); механизм переключения передач; тормозной барабан; воздушный фильтр (3 шт.); турбокомпрессор; тормозной колодочный механизм; ТНВД (5 шт.); редуктор заднего моста; двигатель (ЗМЗ-53, V8); двигатель ЯМЗ-204 (рядный, 4 цил., 2-х тактный); двигатель пусковой ПД-10 (1 цил., 2-х тактный); гидромуфта привода вен-тилятора; рулевая колонка с гидроусилителем (2 шт.); дифференциал); детали муфты сцепления; распределвал ГРМ; планетарная передача (заднего моста ДТ-75); гидроусилитель рулевого управления ГАЗ; синхронизатор; карбюраторы (3 шт.); масляный насос (3 шт.); гидроцилиндр (2 шт.); гидрораспределитель (2 шт.); форсунки; плунжера. Комплект учебной мебели
5.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, курсового проектирования и индивидуальных консультаций № 311 км - Лаборатория компьютерного моделирования	Компьютеры, допуск в интернет, маркерная доска

6.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных и практических работ, курсового проектирования, и индивидуальных консультаций № 7 км корп. Б - Лаборатория топливных насосов	Стенды для испытания топливоподающей аппаратуры дизелей: КИ-22205 (2 шт.), КИ-921М/СДТА-2 (3 шт.); стенд для испытания форсунок КИ-22203М; ТНВД (10 шт.); форсунки (20 шт.); комплект учебной мебели
7.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 302 км – Лаборантская	

## 12. Иные сведения и (или) материалы

Методические рекомендации по проведению занятий.

Лабораторные работы как метод обучения во многом носят исследовательский характер, способствуют ознакомлению студентов с научными основами современного производства и техники, приборами и инструментами, выработке навыков.

Рекомендуется при изучении новой темы первоначально ее объяснить.

Выставление оценок (баллов) по текущему контролю при изучении дисциплины проводится согласно положению о текущем контроле успеваемости обучающихся и утвержденной технологической карты распределения баллов текущего контроля по дисциплине.

Для реализации интерактивного обучения возможно углубленное изучение и последующий отчет студентов в малых группах.

Текущий контроль по теме проводится в виде приема и отчета работ совместно с предъявлением оформленной лабораторной работы по текущей теме. Текущий контроль по КП ведется по его выполнению.

При участии обучающегося в выполнении учебно-исследовательской работы - конкурсах, конференциях, круглых столах, олимпиадах по тематике изучаемой дисциплины возможен зачет соответствующей темы.

Обучающиеся самостоятельно выполняют КП, консультируясь с преподавателем. Вместо оформления лабораторных работ возможно создание студентами презентации для круглого стола или конференции, работы для конкурса, статьи для издания.

При проведении наглядных стеновых лабораторных работ преподаватель объясняет сущность работы, оборудование. После проводятся стеновые испытания и снятие параметров с разъяснением и, если возможно, соответствующей регулировкой. Оформление работы возможно как перед, так и после работы. Далее студенты отчитывают лабораторную работу.

При проведении стеновых лабораторных работ студентами первоначально рекомендуется краткое изложение работы преподавателем с последующим изучением студентами и предварительным ее оформлением. После чего обучающиеся приступают к работе на стенде, предварительно отчитав порядок работы на стенде (если требуется). После испытаний студенты оформляют и отчитывают лабораторную работу. Возможно самостоятельное оформление лабораторных работ студентами.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену) после отчета всех тем и выполнения заданий (КП). По окончании второго контрольного периода рекомендуется проводить текущий контроль освоения материала.

Промежуточная аттестация может быть выставлен преподавателем по итогам отчета всех тем и заданий, без последующей сдачи.

Экзамен проводится по экзаменационным билетам, состоящим из трех вопросов.

## **12.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При освоении дисциплины используется сочетание отдельных видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся с целью достижения запланированных результатов обучения и формирования соответствующих компетенций.

### **Методы активного и интерактивного обучения при разных видах учебных занятий**

№ п/п	Методы активного и интерактивного обучения	Лабораторные работы
1	Работа в малых группах	+