

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
факультет высшего образования**

---

**ОП по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.Б.8. Микробиология**

<b>Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра</b>	<b>агрономии и агроинженерии</b>
<b>Выпускающее подразделение ОП</b>	<b>кафедра агрономии и агроинженерии</b>
<b>Разработчик РПУД, уч. степень, уч. звание</b>	<b>К. с.-х. н., доцент А.В. Красовская</b>

## ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине Б1.Б.8 Микробиология (УМКД) в составе основной образовательной программы высшего образования (ОП ВО) по подготовке по направлению 35.03.04 Агрономия, профиль «Агрономия».

Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящего издания послужила рабочая программа учебной дисциплины Б1.Б.8 Микробиология, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты настоящего издания развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине. По мере совершенствования методики преподавания и методического обеспечения процессов изучения обучающимися дисциплины Б1.Б.8 Микробиология в филиале, совокупность изданной для обучающихся учебно-методической литературы и других методических разработок по ней будет расширяться.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины Б1.Б.8 Микробиология в филиале, обеспечен в сети библиотеки Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний до их переиздания в установленном порядке.

## Уважаемые обучающиеся!

Приступая в 3 семестре очной формы обучения к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя это издание, Вы без дополнительных осложнений подойдете к семестровой аттестации по этой дисциплине – зачет. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

### 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина Б1.Б.8 Микробиология относится к базовой части Блока Б1 ОП. Рабочая программа учебной дисциплины сформирована обеспечивающей её преподавание кафедрой.

**Цель дисциплины** – формирование знаний по основам общей и сельскохозяйственной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельскохозяйственного производства.

**В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

1) Иметь целостное представление:

- о микроорганизмах и окружающей среде;
- о почвенной микробиологии;
- о микробиологии кормов.

2) Знать:

- генетику микроорганизмов;
- отношение микроорганизмов к факторам внешней среды;
- взаимоотношения микроорганизмов между собой, метаболизм микроорганизмов;
- превращение микроорганизмами соединений углерода, азота, фосфора, серы, железа и других элементов;
- почвенные микроорганизмы, методы определения их состава и активности;
- микробиологические процессы трансформации органического вещества почвы, влияние технологических приемов на микробиологические процессы почвы.

3) Уметь использовать (владеть):

- различать основные формы бактерий;
- готовить искусственные питательные среды для выращивания микроорганизмов;
- проводить количественный учет микроорганизмов в различных средах.
- навыками использования микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения сельскохозяйственной продукции
- навыками распознавания действия на сельскохозяйственную продукцию микроорганизмов, их предотвращения.

4) Иметь опыт:

- работы со световым микроскопом,
- описания и определения микроорганизмов.

#### 1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована учебная дисциплина		Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной учебной дисциплины (как ожидаемый результат её освоения)			Этапы формирования компетенции*, в рамках ОП
код	наименование	знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)	
	1	2	3	4	5
ОПК-5	Готовность использовать микробиологические технологии в практике производства и переработки сельскохозяйственной продукции	использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения продукции с/х-а.	проводить качественный и количественный анализ микрофлоры, почвы, с/х растений, кормов, пищевых продуктов и других субстратов	методики применения микробиологических удобрений, заготовки грубых и сочных кормов.	ПФ

ПК-20	Готовность обосновать технологии улучшения и рационального использования природных кормовых угодий, приготовления грубых и сочных кормов	процессы происходящие при заготовке грубых и сочных кормов	определять состав почвенной микрофлоры	использования микроорганизмов в производстве и переработке с/х продукции.	НФ
-------	--	--	--	---	----

НФ - формирование компетенции начинается в рамках данной дисциплины  
 ПФ - формирование компетенции продолжается в рамках данной дисциплины  
 ЗФ - формирование компетенции завершается в рамках данной дисциплины

## 1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Шифр и название компетенции	Этапы формирования компетенций в рамках дисциплины	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций			Формы и средства контроля формирования компетенций	
			компетенция не сформирована	минимальный	средний		высокий
				Шкала оценивания			
			Не зачтено	Зачтено			
			Обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.	<p>1. Получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.</p> <p>2. Заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.</p> <p>3. Выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоенному теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.</p>			
Критерии оценивания							
ОПК-5	ПФ	Знает использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения продукции с/х-а.	Не знает использование микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения продукции с/х-а.	Ориентируется в использовании микроорганизмов в современных технологиях производства и хранения продукции с/х-а.	Тестирование, опрос		
		Умеет проводить качественный и количественный анализ микрофлоры, почвы, с/х растений, кормов,	Не умеет проводить качественный и количественный анализ микрофлоры, почвы, с/х растений, кормов,	Умеет находить причинно-следственные связи при проведении качественного и количественного анализа микрофлоры, почвы, с/х растений, кормов, пищевых продуктов и других субстратов;			

		пищевых продуктов и других субстратов;	пищевых продуктов и других субстратов;		
		Имеет навыки методики применения микробиологических удобрений, заготовки грубых и сочных кормов.	Не имеет навыков методики применения микробиологических удобрений, заготовки грубых и сочных кормов.	Имеет навыки поверхностной методики применения микробиологических удобрений, заготовки грубых и сочных кормов.	
ПК-20	НФ	Знает процессы происходящие при заготовке грубых и сочных кормов.	Не знает процессов происходящих при заготовке грубых и сочных кормов.	Поверхностно ориентируется в процессах происходящих при заготовке грубых и сочных кормов.	Тестирование, опрос
		Умеет определять состав почвенной микрофлоры.	Не умеет определять состав почвенной микрофлоры.	Умеет находить причинно-следственные связи при определении состава почвенной микрофлоры.	
		Имеет навыки использования микроорганизмов в производстве и переработке с/х продукции.	Не имеет навыков использования микроорганизмов в производстве и переработке с/х продукции.	Имеет навыки поверхностного использования микроорганизмов в производстве и переработке с/х продукции.	

## 2. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

### 2.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По 2 ее разделам предусмотрена взаимосвязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная).

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающегося в форме зачета.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком;
- своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

### 3. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных, на лекционные, практические и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

#### Раздел 1. Общая микробиология

«Систематика, морфология и размножение бактерий». Объекты микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук, роль микроорганизмов в природе и жизни человека.

Общие сведения по систематике и номенклатуре прокариот. Принципы нумерической и филогенетической систематики.

Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения. Морфологические типы бактерий. Ультраструктура бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Рост и размножение бактерий.

«Генетика и селекция микроорганизмов». Механизмы модификации и мутации у бактерий, механизмы трансформации, трансдукции и конъюгации. Генетическая инженерия в микробиологии.

«Микроорганизмы и окружающая среда». Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды. Влияние температуры, pH, доступности воды, излучения и др. на активность микроорганизмов. Влияние биотических факторов на микроорганизмы.

«Физиология, обмен веществ и энергии у микроорганизмов». Питание бактерий. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану. Пищевые потребности. Типы питания. Ферменты и обмен веществ.

Получение энергии микроорганизмами. Роль АТФ в аккумуляции и переносе энергии. Типы энергетических процессов. Брожение. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание.

«Превращение соединений углерода микроорганизмами. Основные бродильные и окислительные процессы». Круговорот углерода и кислорода в биосфере. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ. Ассимиляции CO<sub>2</sub> микроорганизмами. Фотосинтез и хемосинтез. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.

Спиртовое брожение. Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.

Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.

Виды брожений, вызываемых клостридиями. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.

Разложение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Микробная трансформация целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.

«Участие микроорганизмов в круговороте азота».

Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений. Минерализация азотсодержащих органических соединений. Нитрификация и денитрификация. Иммуобилизация азота.

Биологическая фиксация азота атмосферы. Способность к усвоению молекулярного азота – уникальная особенность прокариот. Биохимия азотфиксации. Азотфиксация свободноживущими бактериями. Ассоциативный симбиоз. Симбиотическая азотфиксация. Клубеньковые бактерии. Условия образования эффективного симбиоза.

## **Раздел 2: Сельскохозяйственная микробиология**

«Почвенная микробиология. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы». Почвенные микроорганизмы. Методы определения их состава и активности. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии. Микробные ценозы различных типов почв. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.

«Взаимоотношения почвенных микроорганизмов и растений». Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения. Симбиоз микроорганизмов и растений. Микориза растений. Эпифитная микрофлора. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.

«Микробиологические земледобрительные препараты и средства защиты растений». Биопрепараты, повышающие плодородие почв и улучшающие рост и развитие растений. Методы приготовления и использования бактериальных удобрений на основе азотфиксирующих, фосфатмобилизующих и др. бактерий.

Использование микроорганизмов и их метаболитов для защиты растений от возбудителей болезней и насекомых вредителей.

«Микробиология кормов». Использование молочнокислого брожения в кормопроизводстве. Силосование и сенажирование. Дрожжевание кормов. Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве.

### **4. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС**

#### **4.1 Вопросы для самостоятельного изучения**

1. Микроорганизмы почв различных типов.
2. Трансформация в почве соединений фосфора и калия при участии микроорганизмов.
3. Производство кормов с участием микроорганизмов.
4. Метаболизм микроорганизмов.
5. Процессы брожения и окисления, вызываемые микроорганизмами.
6. Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами.
7. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы.
8. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы
9. Генетика микроорганизмов
10. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений
11. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных
12. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)
13. Ризосферные микроорганизмы и их роль;
14. Производство молочнокислых продуктов.

#### **Общий алгоритм самостоятельного изучения вопросов**

- 1) Проанализировать предложенные для самостоятельного изучения вопросы.
- 2) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами.
- 3) На этой основе составить развернутый план ответа на вопрос.
- 4) Оформить отчетный материал в виде конспекта, обязательно указав список использованной литературы и режим доступа к использованным электронным ресурсам.
- 5) Сдать конспект в установленные сроки.

#### **Критерии оценки самостоятельного изучения вопросов**

- оценка *«зачтено»* выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка *«не зачтено»* выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.



### 4.3 Самоподготовка к практическим и лабораторным занятиям

Практические и лабораторные занятия имеют большое значение в учебном процессе. На этих занятиях обучающиеся учатся самостоятельно решать практические задачи, развивают навыки работы с нормативными материалами, углубляют свои теоретические знания.

Практическое и лабораторное занятие проводится по специальному плану-заданию, которое содержится в учебных книгах, учебно-методических материалах.

Рекомендуется составить план подготовки к занятию. Это не значит, что нужно обязательно составлять письменный документ. Достаточно, чтобы этот план, как говорится, «твердо сидел в голове». Иными словами, необходимо хорошо знать теорию вопроса, который является предметом рассмотрения на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию должна найти отражение в записях, желательно в той же тетради, посвященной данному предмету.

На занятии преподаватель может дать новые дополнительные задания, которые нужно решить здесь же и тем самым проверить, насколько глубоко освоены теоретические вопросы по теме и нормативный материал.

#### ВОПРОСЫ

#### для самоподготовки по темам лабораторных занятий

##### Лабораторная работа 1

**Тема: Назначение, структура микробиологической лаборатории и методы исследований.**

1. Оборудование микробиологической лаборатории, устройство, назначение, правила работы с приборами, автоклав, центрифуга, весы аналитические, весы электронные, термостат, сушильный шкаф, посуда.
2. Световой микроскоп его устройство, правило работы с ним.
3. Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории.

##### Лабораторная работа 2

**Тема: Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях.**

1. Виды питательных сред, методы стерилизации.
2. Предмет, объект, история и задачи микробиологии.
3. Группы микроорганизмов.
4. Особенности строения бактериальной клетки?

##### Лабораторная работа 3

**Тема: Способы посева микроорганизмов.**

1. Способы посева (пересева) в микробиологии?
2. Факторы внешней среды, оказывающие существенное влияние на деятельность микроорганизмов.
3. Взаимоотношения между микроорганизмами.
4. Для каких целей используют посев и пересев микроорганизмов.

##### Лабораторная работа 4

**Тема: Определение микробиологического состава воздуха. Методы учёта микроорганизмов**

1. Особенности строения актиномицетов.
2. Отличие строения клеток грибов и бактерий.
3. Тип питания грибов.
4. Какие плесневые грибы встречаются в воздухе?
5. Как определить род плесневых грибов?
6. Как определить род и вид бактерий?

##### Лабораторная работа 5

**Тема: Техника приготовления (постоянных) микробных препаратов.**

1. Типы питания микроорганизмов.
2. Способы получения энергии для микроорганизмов.
4. Группы бактерий по форме клеток.
5. Какие препараты называют фиксированными?
6. Почему при микроскопировании микробных препаратов используют иммерсионный объектив, как им пользоваться?

##### Лабораторная работа 6

**Тема: Принцип элективности при изучении микроорганизмов**

1. В состав, каких компонентов растительной клетки, входят целлюлоза и пектиновые вещества?
2. В каких условиях по отношению к кислороду происходит разложение пектиновых веществ и целлюлозы?
3. Каково значение распада пектиновых веществ и целлюлозы для природы и народного хозяйства?
4. Какие конечные продукты образуются при разложении целлюлозы и пектиновых веществ в аэробных условиях?

5. Для каких целей создают элективные питательные среды? Что такое элективные среды и для чего предназначены?
6. Какие условия по отношению к кислороду необходимо создавать при получении накопительной культуры по брожению пектиновых веществ?
7. Где на практике применяется брожение пектиновых веществ?
8. Почему процесс окисления целлюлозы наиболее широко распространен в природе?

#### **Лабораторная работа 7**

##### **Тема: Молочнокислое брожение**

1. Какой процесс называется молочнокислым брожением?
2. В каких условиях происходит молочнокислое брожение, какова роль кислорода в этом процессе?
3. В каких технологических процессах используется молочнокислое брожение?
4. Какие типы молочнокислого брожения выделяют и в чем их различие?
5. Какие микроорганизмы вызывают молочнокислое брожение?
6. Что такое и чем обусловлено гомоферментативное молочнокислое брожение?
7. Какова морфология молочнокислых бактерий?
8. Почему кисломолочные продукты разных климатических зон различаются по вкусу?

#### **Лабораторная работа 8**

##### **Тема: Спиртовое брожение**

1. В каких условиях по отношению к кислороду происходит спиртовое брожение?
2. Какой процесс называют спиртовым брожением, каков химизм процесса?
3. В каких технологических процессах используется процесс спиртового брожения?
4. Какие микроорганизмы вызывают процесс спиртового брожения?
5. Что такое дрожжи, как они размножаются?
6. Что происходит с дрожжами при аэрации среды?

#### **Лабораторная работа 9**

##### **Тема: Масляно-кислое брожение**

1. Какие вещества способны разлагаться при маслянокислом брожении?
2. Какие конечные продукты образуются при маслянокислом брожении?
3. Какое значение для природы и народного хозяйства имеет маслянокислое брожение?
4. Где в природе встречаются условия для маслянокислого брожения?
4. Какой тип спорообразования характерен для возбудителей маслянокислого брожения?

#### **Лабораторная работа 10**

##### **Тема: Превращение микроорганизмами соединений азота**

1. В чем сущность процессов аммонификации, нитрификации и денитрификации?
2. При каких условиях по отношению к кислороду протекают процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации?
3. Каково значение аммонификации, нитрификации, денитрификации для плодородия почв и в целом для природы?
4. Какие организмы вызывают процессы аммонификации?
5. Какие организмы вызывают автотрофную нитрификацию?
6. В чем выражается специфичность нитрификаторов?
7. К каким родам относятся денитрификаторы?

#### **Лабораторная работа 11**

##### **Тема: Биологическая фиксация молекулярного азота**

1. Какие микроорганизмы способны осуществлять фиксацию молекулярного азота?
2. На какие группы по взаимоотношению с растениями подразделяются азотфиксирующие микроорганизмы?
3. Какие бактерии являются наиболее известными азотфиксаторами?
4. Какие земледобрительные препараты готовят с участием азотфиксирующих микроорганизмов?
5. Какую форму клеток имеет *Azotobacter chroococcum*?
6. Какие условия необходимы для развития азотобактера?
7. К какому роду относятся клубеньковые бактерии бобовых культур? Какими свойствами они обладают?
8. В чем заключается полиморфизм клубеньковых бактерий?

#### **Лабораторная работа 12**

##### **Тема: Методы количественного учета микроорганизмов**

1. Какова роль микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса?
2. Какое влияние оказывает обработка почвы и мелиорация на микробиологические процессы в почве?
3. Какие взаимоотношения существуют между почвенной микрофлорой и химическими средствами защиты растений?
4. В чем заключается влияние удобрений на состав и численность микроорганизмов в почве?

5. Какова роль микроорганизмов в подготовке органических удобрений?

**ВОПРОСЫ  
для самоподготовки по темам практических занятий**

**Практическая работа 1**

**Тема: Общая микробиология**

- 1) История развития микробиологии и её роль в практической деятельности человека
- 2) Морфология, физиология и генетика микроорганизмов
- 3) Превращение микроорганизмами соединений углерода

**Практическая работа 2**

**Тема: Специальная микробиология**

- 1 Влияние типа и обработки почвы на её микрофлору
- 2 Влияние удобрений на микробиологические процессы почвы
- 3 Трансформация соединений азота, фосфора и калия в почве
- 4 Взаимоотношения микроорганизмов с растениями
- 5 Использование микробиологических процессов в сельскохозяйственном производстве
- 6 Микробиология воды и воздуха

В случае пропуска практического и лабораторного занятия обучающийся обязан выполнить план-задание и отчитаться перед руководителем занятия в согласованное с ним время.

*Критерии оценки самоподготовки по темам практических и лабораторных занятий*

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада или электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада или электронной презентации на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

**5. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося**

**5.1. Рекомендации по подготовке к текущему контролю успеваемости**

Входной контроль проводится на первой неделе обучения в виде тестирования на бланках по вопросам предшествующих дисциплин.

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных и практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю. Наличие пропусков, неподготовленность к занятиям является основанием для отработки задания по практической работе. В ходе отработки обучающемуся необходимо будет подготовиться, прийти на консультацию и ответить преподавателю на теоретические вопросы по соответствующему разделу курса.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает устный индивидуальный опрос по конкретному кругу вопросов соответствующих разделам.

**5.2 Рекомендации по подготовке к рубежному контролю успеваемости**

В качестве рубежного контроля предусмотрено электронное тестирование (в программе SunRay Test Office Pro 4). Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть ВАРС; частота тестирования определяется преподавателем.

Тип контроля по охвату обучающихся – фронтальный.

Сроки проведения – установлены графиком

Примеры вопросов:

1. Основоположники физиологического (второго) периода развития микробиологии:  
а) Антоний Левенгук; б) Луи Пастер; в) Роберт Кох; г) С.Н. Вино-градский; д) И.И. Мечников.
2. Пастер открыл явление \_\_\_\_, изучая маслянокислое брожение.
3. Цитоплазматическая мембрана - белково-липидный комплекс, состоящий из белков (%):  
а) 50-55; б) 15-20; в) 20-25; г) 25-35; д) 35-50.
4. Цитоплазматическая мембрана - белково-липидный комплекс, состоящий из липидов (%):  
а) 50-75; б) 15-20; в) 20-25; г) 25-35; д) 35-50.

5. Нитевидные образования у бактерий, находящиеся на поверхности, называются .
6. Существует два класса пилей: половые (секс-пили) и пили \_\_\_\_\_ типа.
7. Внехромосомные генетические детерминанты бактерий, расположенные в цитоплазме, называются \_\_\_\_\_.
8. Половой фактор или F-плазмида контролирует синтез \_\_\_\_\_ ворсинок
9. R-плазмиды определяют \_\_\_\_\_ бактерий-хозяев к различным лекарственным препаратам.
10. Бактериоциогенные плазмиды контролируют синтез антибактериальных веществ - \_\_\_\_\_, вызывающих гибель бактерий.

Критерии оценки ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- < 60% - «неудовлетворительно»

## 6. Промежуточная (семестровая) аттестация по дисциплине

<b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.2 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>6.3. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное электронное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.
<b>Процедура получения зачёта -</b>	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине
<b>Основные критерии достижения соответствующего уровня освоения программы учебной дисциплины при выставлении дифференцированной оценки -</b>	

Основные условия получения зачета:

- обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отличался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- прошёл заключительное тестирование.

Плановая процедура получения зачета:

- 1) Обучающийся предъявляет преподавателю выполненные в течение периода обучения фиксированные внеаудиторные работы.
- 2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающихся (выставленные ранее обучающемуся дифференцированные оценки по итогам входного контроля и практических занятий)
- 3) Преподаватель выставляет «зачтено» в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося.

## 6.2 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестовые вопросы для проведения промежуточного контроля включают вопросы разделов 1, 2 изученной дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

*Обучающемуся рекомендуется:*

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы обучающихся к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

*Тестируемый имеет право:*

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Критерии оценки ответов на тестовые вопросы

- 81 – 100 % - «отлично»
- 71 – 80 % - «хорошо»
- 61 – 70 % - «удовлетворительно»
- < 60% - «неудовлетворительно»

## 7 Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными филиалом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Предусмотренная рабочей учебной программой учебная и учебно-методическая литература размещена в фондах библиотеке Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ

Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Основная учебная литература:	

Емцев В.Т. Микробиология: учебник для бакалавров/ В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 8-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2014. - 445 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ	
Микробиология [Электронный ресурс]: учебник / О.Д. Сидоренко, Е.Г. Борисенко, А.А. Ванькова, Л.И. Войно. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 286 с. – Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=456113">http://znanium.com/bookread2.php?book=456113</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	
Дополнительная учебная литература:		
Коростелёва Л. А. Основы экологии микроорганизмов [Электронный ресурс] : учеб. пособие/ Л.А. Коростелёва, А.Г. Коцаев. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 240 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4872">http://e.lanbook.com/book/4872</a>	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	
Госманов Р.Г. Микробиология. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. — СПб.: Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1546">http://e.lanbook.com/book/1546</a>	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	
Основы экологии [Электронный ресурс]: учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 640 с. — Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=516565">http://znanium.com/bookread2.php?book=516565</a>	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	
Биология почв [Электронный ресурс]: учебник / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049837.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211049837.html</a>	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>	
Асонов Н.Р. Микробиология : учебник / Н. Р. Асонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 2001. - 352 с.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ	
Емцев В. Т. Микробиология: учебник / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2005. - 445, [3] с.		
Кротова Л.А. Тестовые задания по микробиологии : учеб. пособие/ Л. А. Коротова, Л. А. Лисица, Н. И. Кузнец; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2008. -112 с.		
Коротова Л.А. Основы микробиологических исследований: учеб.пособие/ Л. А. Коротова, В. М. Трипутин. -Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. -52 с.		
Теппер Е. З. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для вузов / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева; под ред. В. К. Шильниковой. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2004. - 256 с.		
Иная дополнительная литература		
Красильников А. П. Микробиологический словарь-справочник: справочное издание / А. П. Красильников, Т. Р. Романовская . - 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: Асар, 1999. - 400 с.		
Микробиология: науч. журнал / Рос. акад. наук; Ин-т микроб. им. С.Н. Виноградского РАН. - М., 2014 -		
Аграрная наука = Agrarian science: науч.-теорет. и производ. журнал. - М., 2001 -		
Доклады Российской академии сельскохозяйственной наука: науч.-теорет. журн. - М., 2003 -		
Учебно-методическая литература		
Методические указания по освоению дисциплины		